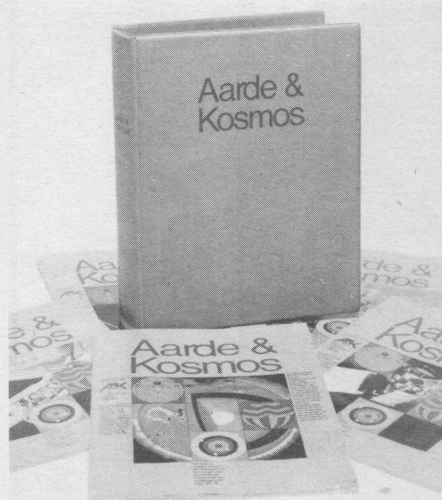

aarde &
kosmos
WAARIN OPGENOMEN
lucht- &
ruimtevaart
maandblad voor
natuur,
wetenschap
en techniek
jaargang no. 10
september 1981
f 5,45/85 Fr.
CCCP
RUSSISCHE OPMARS IN DE RUIMTE
DUIVELSKUNSTEN BIJ NACHT EN ONTIJ
's WERELDS GROOTSTE HELIKOPTER
APEN IN HUN ELEMENT
PEKELKREEFTJES ONDER ONZE MIKROSKOOP

Stichting Mens en Wetenschap in eigen huis

Per 1 september j.l. is de stichting Mens en Wetenschap ondergebracht in een nieuw onderkomen. Reeds jaren kampte de stichting met huisvestingsproblemen. In het nieuwe onderkomen is nu ook alles onder één dak samengebracht: de redaktie van Aarde&Kosmos, administratie, Lezersservice, voorlichting en expositie.
Op ruim 100 vierkante meter (begane grond) hebben vele teleskopen, mikroskopen, geologie-apparatuur, zelfbouwonderdelen, boeken, kaarten, atlassen, enz. een ruime plaats gevonden.
Vanzelfsprekend is er alle voorlichting te vinden over de onderwerpen waarover regelmatig in Aarde&Kosmos geschreven wordt.
Vanaf **1 oktober** zal men er dagelijks terecht kunnen van 13–17 uur, op zaterdag van 10–15 uur. Op zondagen gesloten.
Vanaf **1 november** zal ook de permanente expositie bezocht kunnen worden, welke op de 1e etage is opgebouwd.
Het adres is: Gooilandweg 5 te Huizen-Nh, 300 meter westelijk van het busstation.

Natuurlinnen verzamelband voor AARDE EN KOSMOS



Als u uw jaargangen Aarde en Kosmos goed wilt bewaren . . .
is een naaldband de beste oplossing.

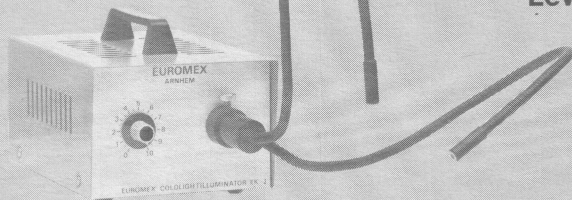
Bestellen door storting van het verschuldigde op giro 3081500 t.n.v. Aarde & Kosmos te Huizen-Nh.

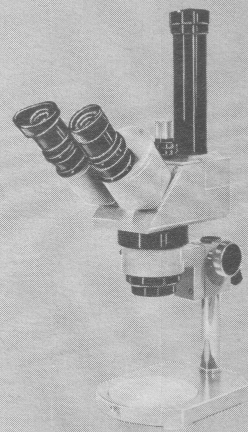
Prijs *f* 15,–

euromex MICROSCOPEN

GLASVEZEL KOUDLICHT VERLICHTING

Hoge optische kwaliteit
Relatief lage prijs
Levenslange garantie





EUROMEX KOUDLICHTVERLICHTING EK-1
Prijs zonder lichtgeleider
fl. 330,– excl. BTW

Op verzoek zenden wij U gaarne uitvoerige documentatie.

EUROMEX
zoom stereomicroscoop TZ-160-P met derde tubus voor micro-fotografie.

EUROMEX
stereomicroscopen zijn leverbaar vanaf fl. 335,– excl. BTW.

De voordelen van EUROMEX glasvezel koudlichtverlichting zijn:

Schaduwvrij regelbaar koudlicht
Kleurtemperatuur tot maximaal ca. 3400°K.
Hoge lichtopbrengst door kondensorsysteem
Maximale koeling, wisselstroom ventilator
Laag geluidsniveau
Voor continugebruik geschikt
Lange levensduur
Vele accessoires leverbaar
Lage prijs

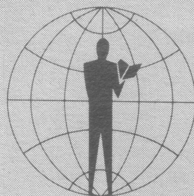
EUROMEX B.V.
Utrechtseweg 250
P.O.Box 736
6800 AS ARNHEM
Tel. 085 - 421251/510700
Telex 75042

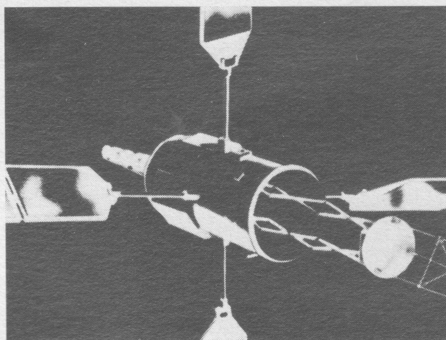
INHOUD

Aarde & Kosmos

waarin opgenomen
Lucht- en Ruimtevaart

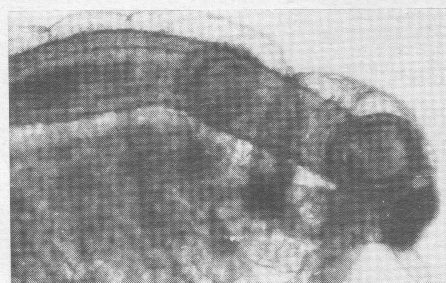
een uitgave van de Stichting **Mens & Wetenschap**











Bij de voorplaat

In de Sovjet-Unie wordt gewerkt aan een ruimtependel die de naam Albatros draagt. Het voertuig wordt vanaf een draagvleugelboot gelanceerd op de rug van een aandrijver die zelf na zijn werk gedaan te hebben, als een vliegtuig naar de Aarde terug keert. De eigenlijke Albatros is ongeveer even lang als de Space Shuttle, maar heeft wel een grotere doorsnede. Illustratie Phil Tieland.

DE STICHTING "MENS EN WETENSCHAP" heeft ten doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, waaronder Aarde&Kosmos, en het bevorderen en ondersteunen van edukatieve aktiviteiten en onderzoek met het doel de kennis op het gebied van natuur, wetenschap en techniek te vergroten.

THE FOUNDATION "MAN AND SCIENCE" is a nonprofit organisation for diffusing, knowledge regarding nature, science and technology. Diffusing of this knowledge takes place by editing publications (amongst which Aarde en Kosmos) and by stimulating and supporting educational activities and research projects extending knowledge of nature, science and technology.

BESTUUR van de stichting:
Dr. F. C. Hillen, voorzitter;
N. Baaijens, sekretaris;
Drs. R. Kaptijn, penningmeester;
C. Laban, lid;
W. Stegeman, adviseur.

HOOFDREDAKTIE: Andries C. Sabelis

EINDREDAKTIE: drs. Huub Eggen

MEDEWERKERS:

D. v.d. Aart	C. Laban
J. J. Baarslag	G. J. v. Lonkhuijzen
J. Beek	A. Molkenboer
W. Boland	B. Pasch
R. Bosch	L. J. N. Steijn
P. R. v. Buysen	C. Steijger
K. Elhorst	J. Smekens
H. Engelman	H. Schouten
S. J. de Groot	P. v. Tend
J. v. Hest	J. Terweij
G. Kiers	Ph. Tieland
Th. de Klerk	A. J. Zwinenberg

VORMGEVING: Phil Tieland

ABONNEMENTEN: voor Nederland 55,–. Overig buitenland 78,–.
Opgaven: Aarde & Kosmos, Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.

DRUK: Kon. Drij. v/h C. de Boer jr. nv – Hilversum.

ADVERTENTIES: Intermedia bv – Postbus 371 – 2400 AJ Alphen a/d Rijn. Tel. 021720-62078

DISTRIBUTIE NEDERLAND: Betapress B.V, Gilze, tel. 01615–2851

VOOR BELGIE: Promotie Soumillion, Massenetlaan 28-1190, Brussel, tel. 02/345.91.92 - PR. 000-0069021-54

REDAKTIE-ADRES: postbus 108 – 1270 AC Huizen-Nh. Tel. 02152–58388

COPYRIGHT: Het auteursrecht op dit tijdschrift en op de daarin verschenen artikelen wordt door de uitgever voorbehouden. Op toegestane verveelvoudiging is het wettelijk bepaalde inzake het Reprorecht van toepassing (art. 16b en 17 Auteurswet, en AMvB van 25–06–'74, Stbl. 351).



Nikkie, de top-aap op het apeneiland in Burgers Dierenpark.

Chimpansees kregen opnieuw de ruimte

dr. Jaap Willems

Sinds enige tijd is in het Burgers Dierenpark te Arnhem een nieuw soort apenverblijf te zien. De mensapen zitten er niet langer alleen in kleine kooien, maar zijn samengebracht in min of meer natuurlijke groepen. Die zijn gehuisvest in royale verblijven. Het meest spektakulaire verblijf is ongetwijfeld het chimpansee-eiland, maar ook de nieuwe behuizing van de Orang Oetans is indrukwekkend.

Deze beide vernieuwingen zijn voorbeelden van een ware golf van verbeteringen, die op het ogenblik door de dierentuinen raast. In hoog tempo worden oude verblijven gesloopt en vervangen door ruimere onderkomens, waarin we niet langer een of enkele vertegenwoordigers van een bepaalde soort aantreffen maar groepen dieren van soms verschillende soorten. Dat laatste is afhankelijk van het soort dier. Mensapen, roofdieren en olifanten worden doorgaans niet met andere soorten samen gehuisvest omdat daardoor vrijwel zeker problemen ontstaan; hoefdieren zoals antilopen, giraffen en zebra's kunnen uitstekend gekombineerd worden. Dat zien we onder andere in de safariparken.

Deze veranderingen zijn het gevolg van het groeiend bewustzijn dat het niet verantwoord is om uitheemse dieren afgezonderd in kleine kooien op te sluiten.

Dat is niet alleen onrechtvaardig jegens de dieren, maar verhindert bovendien dat de bezoekers ze in hun ware gedaante zien. Veel dieren gedragen zich in gevangenschap anders dan in de vrije natuur. In een dierentuin is die vrije natuur uiteraard nooit helemaal na te bootsen, maar door die zo goed mogelijk te benaderen kan er tenminste iets worden behouden van het natuurlijke gedrag.

Bovendien worden de dierentuinen steeds belangrijker voor het wetenschappelijk onderzoek (bijvoorbeeld de gedragsleer en de dierenpsychologie). Om dat naar behoren te kunnen

verrichten is het noodzakelijk dat de dieren zich zo natuurlijk mogelijk kunnen gedragen.

Chimpansees

De chimpansees vormen waarschijnlijk het beste voorbeeld om duidelijk te maken hoe ingrijpend verbeteringen kunnen zijn. Vroeger zaten deze sociaal levende dieren meestal alleen in kleine kooien (en in sommige dierentuinen zijn ze nog altijd op die ouderwetse manier gehuisvest). Daardoor werden gevechten voorkomen en was het gemakkelijker om de dieren te hanteren.
Af en toe werd een mannetje bij een vrouwtje gelaten en wanneer hij haar bevruchtte, betekende dat tenminste een jaar eenzame opsluiting. Om moeder en jong te beschermen werd de vader namelijk apart gezet.
De gevolgen daarvan kon iedere oplettende bezoeker zelf gemakkelijk waarnemen: uit verveling smeerden de apen hun ontlasting tegen de muur, sloegen met hun kop tegen de tralies en gingen soms hysterisch te keer. Dat noemt men stereotiep gedrag. Van de intelligente prestaties van deze hoogstaande dieren bleef niets over.
De meeste verzorgers wisten natuurlijk wel dat hun dieren zich tegennatuurlijk gedroegen, maar ze hadden geen goed idee hoe dat anders zou kunnen. Bovendien vormden de abnormale gedragingen van de dieren een extra attraktie voor de bezoekers. De oplossing kwam uit de VS. In het chimpansee-park van de NASA bleken groepen "chimps" uitstekend te gedijen en met die Amerikaanse ervaringen in het achterhoofd is men in Arnhem begonnen met de opbouw van een min of meer natuurlijke chimpanseegroep.
Uit praktische overwegingen werd gekozen voor een eiland in plaats van een grote kooi (zoals bijvoorbeeld in de Apenheul in Amersfoort) en daarmee was het idee van het chimpansee-eiland geboren. Het bevolken van dit eiland heeft uiteraard veel hoofdbrekens gekost omdat de meeste dieren afkomstig waren uit andere dierentuinen. Ze moesten aan elkaar wennen, binnen de groep moest een rangorde worden bevochten en bovendien moesten ze leren dat je op water niet kunt lopen. De meeste hadden hun hele leven achter tralies gesleten en kenden water alleen uit hun drinkbak.
Met vallen en opstaan – onder het wakend oog van de verzorgers – hebben ze ervaren dat de gracht rond hun woongebied inderdaad een afscheiding is.

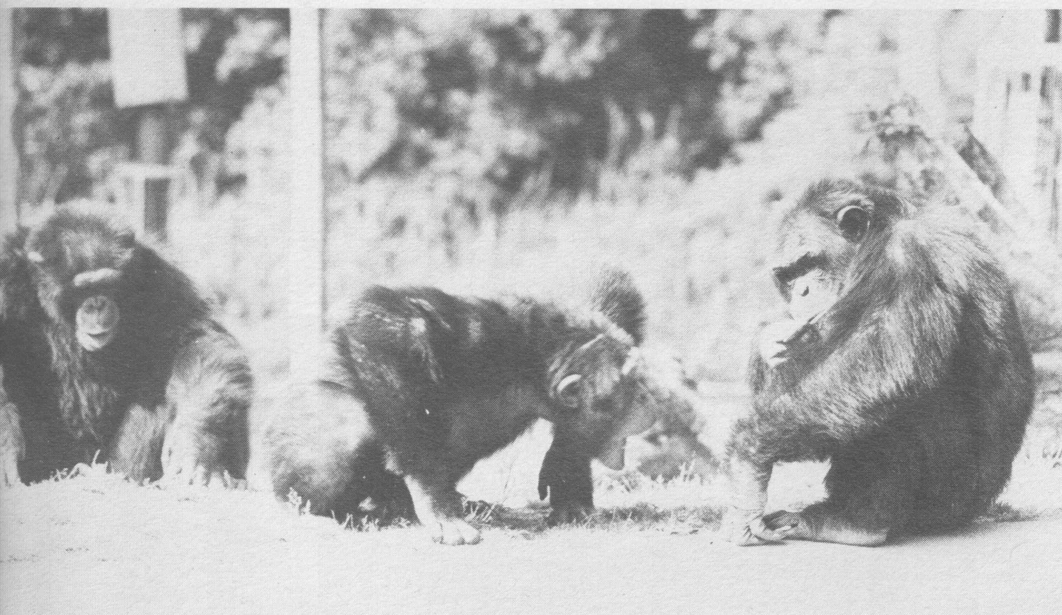
Intelligent gedrag

Het verblijf op het eiland heeft het leven van de chimpansees ingrijpend veranderd. Het abnormale gedrag verdween als sneeuw voor de zon en in plaats daarvan kunnen we op het ogenblik allerlei boeiende natuurlijke gedragingen waarnemen.
Een van de eerste leidde tot grote problemen. Een deel van het chim-



Een blik op het apeneiland. Een gracht vormt voor een deel de afscheiding met de rest van het park.





Een jonge chimpansee (rechts) staat op het punt als pesterij een stok te gooien.

De aap in het midden maakt een onderdanige beweging ten opzichte van de aap rechts. Daarmee geeft hij aan de andere aap als meerdere te erkennen. Het buigen wordt vaak vergezeld door een soort grommen.

panseeverblijf is afgesloten door een hoge muur en een van de jonge dieren ontdekte al snel dat hij daarover heen kon klimmen door een grote tak schuin tegen die muur te plaatsen. In een mum van tijd was hij buiten, maar omdat chimpansees erg gevoelig zijn voor bluf kostte het niet veel moeite om hem terug te jagen.
Enkele andere hadden die ontsnapping gezien en de volgende dag kwam er een hele groep naar buiten. Om moeilijkheden te voorkomen werden de bezoekers snel in het restaurant geloodst en werden de deuren gesloten.
De ontsnapte chimpansees begonnen met een exkursie door het park. Ze bekeken de andere dieren en ontdekten vervolgens dat de achterdeur van het restaurant nog open was. Die gaf toegang tot de ... provisiekamer en toen was het feest natuurlijk kompleet. Uiteindelijk lukte het de verzorgers om de dieren, beladen met fruit en andere lekkernijen, naar het eiland terug te drijven. Sindsdien wordt het elke dag goed gekontroleerd op de aanwezigheid van grote stokken. Het gebruik van takken om over de muur te klimmen is een van de vele voorbeelden van intelligent gedrag.
Chimpansees gebruiken stukken hout ook om vruchten uit een boom te slaan, te spelen en te hengelen. Een van de klassieke proeven met chimpansees heeft daarop betrekking. Bij die proef hangt men een banaan zo hoog op dat het proefdier er niet bij kan. In zijn kooi worden enkele kistjes gelegd en stokken, die in elkaar passen. Het duurt doorgaans niet lang voordat de chimpansee ontdekt dat de stok verlengd kan worden door de verschillende stukken in elkaar te schuiven. In kombinatie met de op elkaar gestapelde kistjes is hij in staat om dan de begeerde vrucht omlaag te slaan. In verschillende dierentuinen – ook in Arnhem – is die proef diverse keren herhaald.

Gereedschap

Omdat mensapen zorgvuldig worden afgeschermd van mensen (vanwege het gevaar voor infekties) is het niet mogelijk om dat soort proeven zelf te doen of bij te wonen. Het is wel mogelijk om de dieren te observeren vanuit een soort uitkijktoren. Met enig geduld kunnen we dan een skala aan intelligente gedragingen waarnemen.
Chimpansees blijken allerlei voorwerpen als gereedschap te gebruiken. Takken worden vaak toegepast om het graven te vergemakkelijken, om eikels uit de gracht te vissen (hengelen), om indruk te maken op groepsgenoten en om mee te spelen. Het bezit van een mooie tak of steen is persoonlijk. Wanneer een van de dieren zoiets heeft gevonden, zullen de andere daar meestal van afblijven. Maar ze houden de trotse bezitter wel angstvallig in de gaten en op het moment dat hij zijn tak of steen neerlegt, schieten enkele andere erop af om die te bemachtigen. Dat geeft uiteraard aanleiding tot gekrakeel. De rangorde in de groep is echter meestal zo duidelijk dat de onenigheid niet lang duurt. De hoogste in rang wordt vaak de nieuwe eigenaar van het voorwerp.
Chimpansees gebruiken niet alleen natuurlijke materialen, maar kunnen ook goed overweg met de produkten van onze mensenmaatschappij. Om te voorkomen dat ze de bomen op hun eiland vernielen, zijn die beveiligd door schrikdraad. Door een vallende tak breekt er wel eens een draad en als er dan een isolatiekapje op de grond valt is het feest. Zo'n kapje is namelijk erg goed te gebruiken als drinkbeker en gaat dagen lang van hand tot hand.
Met name jonge chimpansees zijn erg inventief. Meestal zijn zij degene, die nieuwe mogelijkheden uitproberen. Een jonge man bleek zelfs in staat om

een nijptang te hanteren. Toen een van de technici dit stuk gereedschap per ongeluk op het eiland had achtergelaten, had de aap dat snel in de gaten en was weldra bezig om de draden rond de bomen door te knippen!

Sociaal

Chimpansees zijn niet alleen technisch; hun intelligentie blijkt ook – en waarschijnlijk beter – uit het sociale gedrag. Ze zijn bijvoorbeeld in staat om zich een goede positie binnen de groep te verwerven door het sluiten van de juiste vriendschappen. Onder mensen noemen we dat politiek.
Zoals bij de meeste sociaal levende dieren is ook bij de chimpansees de sterkste man de leider van de groep, maar zijn leiderschap wordt niet alleen bepaald door fysieke kracht. Dat heeft de eerste top-aap van de Arnhemse groep aan den lijve ervaren. In de roerige begindagen had hij zich verzekerd van de macht op het eiland. Hij was de baas. Een groepje minder krachtige mannetjes zag dat enige tijd met lede ogen aan en sloot toen een verbond. Door zich te verzekeren van de steun van andere bleken ze in staat om de leider van de troon te stoten door hem te overbluffen. Het trio nam toen de macht over. Niet lang daarna werd de harmonie binnen die groep echter verstoord door interne twisten. De ruzie laaide zelfs zo hoog op dat een van de nieuwe leiders verwijderd moest worden om erger te voorkomen. Over politiek gesproken. Nu heeft de oude top-aap zijn gezag weer terug, maar hoe lang dat zal duren is niet te voorspellen.

Stoer doen

Het zelfbewustzijn van chimpansees komt vooral tot uiting in het imponeergedrag. Dat gebeurt via een gemakkelijk herkenbare vertoning. Een mannetje dat zich wil bewijzen, begint met zichzelf groter te maken. Hij zet zijn haren overeind, maakt zwaaiende bewegingen en kromt de armen. Wanneer dat niet het beoogde effekt heeft, d.w.z. wanneer de anderen niet maken dat ze wegkomen, begint hij te schreeuwen. Dat gaat steeds harder en als het hoogtepunt van de opvoering nadert, begint hij bovendien te stampen en op allerlei dingen te slaan. Dat wordt afgesloten met een enorme gil en een sprint in de richting van de andere dieren. Soms worden er ter afsluiting enkele klappen uitgedeeld.
Na die vertoning gaat hij ergens zitten afwachten totdat de anderen hun onderdanigheid komen betuigen. De lager geplaatste groepsgenoten maken zich klein, verzorgen zijn huid en soms wordt hij gekust. Dat alles verbetert zijn sociale positie. Hij stijgt daardoor in rang.

Van Jaap Willems verscheen onlangs het boek Moderne dierentuinen in Nederland en België, een uitgave van Moussault in Bussum. Het boek telt 144 bladzijden, is rijk geïllustreerd en kost *f* 29,50. ISBN 90 226 1212 0.

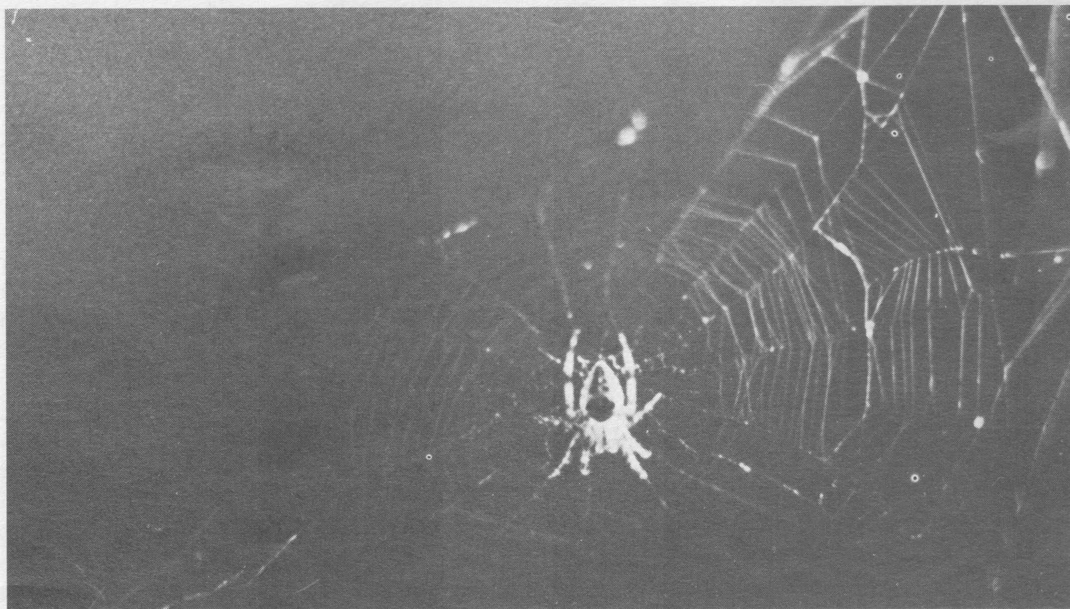
Alle foto's Frans de Waal.

Biologische proeven in de ruimte

Planten worden door gewichtloosheid nauwelijks beïnvloed, dieren (en mensen) veel meer. Dat bleek tijdens gezamelijke Russisch/Amerikaanse proeven in de Russische Kosmos 1129. Die satelliet draaide in het najaar van 1979 gedurende 18,5 dagen om de Aarde. De resultaten van die vlucht zijn kort geleden gepubliceerd.
De Kosmos 1129 zat vol levende have. De Russen leverden 37 witte ratten en 60 bevruchte eieren van Japanse kwartels. De Amerikanen zorgden voor weefselkultures, kiemplantjes en coupes van wortels. De coupes waren besmet met bakteriën die gezwellen kunnen veroorzaken.
Het beendergestel van de ratten gedroeg zich in grote lijnen hetzelfde als dat van mensen: het verzwakte door kalkverlies. Net als bij mensen werden ook de spieren slapper. Sommige spieren bleken van funktie te veranderen. In de lever en in het bloed werden enkele enzymen minder aktief hetgeen leidde tot gewichtsverlies en verlaagde energieproduktie.
Met de kwarteleieren had men het ontstaan van embryo's willen bestuderen, maar na dertien dagen ging de broedmachine in de satelliet stuk. Daarom leverde dit experiment weinig op.
Zeer opmerkelijk en onverklaard was één onderdeel van het gedrag van de ratten. Men had gehoopt dat in ieder geval enkele ratten zouden paren. Op Aarde zou men dan het groeien van de rattenembryo's na de vlucht verder hebben willen volgen. De ratten vertikten het echter om te paren. In het laboratorium in Moskou had men enkele groepen ratten in diverse omstandigheden ter kontrole op de proeven in de ruimte. Ook van die kontrole-ratten paarden er geen tijdens de duur van het onderzoek.
Volgend jaar zullen Russen en Amerikanen weer een biologische Kosmosvlucht uitvoeren, dan met twee rhesusaapjes die twee weken in de ruimte zullen blijven.

Een beroemd ruimtewezentje was de spin Arabella, hier in een web dat door haar in de ruimte werd geweven. Helemaal in het begin van haar verblijf in de ruimte maakte ze chaotische webben, later ging het veel beter.

Foto NASA.





Luchtverontreiniging boven de stad Utrecht. Sommige bestanddelen zijn zichtbaar omdat ze groot genoeg zijn of een kleur hebben. Andere stoffen zijn echter onzichtbaar, maar toch aanwezig. Met laser kunnen die worden opgespoord en van afstand worden geïdentificeerd. Foto Ada Molkenboer.

Luchtverontreiniging meten met laser

Leon Janssen en Boudewijn Verstegen

Bodemvervuiling staat de laatste tijd sterk in de belangstelling. Bij alle aandacht daarvoor zouden we haast vergeten dat elke dag ook heel wat gevaarlijke stoffen de lucht in worden geblazen. Het analyseren van luchtverontreiniging is niet eenvoudig, het kontroleren en beheersen ervan is op dit moment helemaal moeilijk. Daarom wordt gezocht naar methoden die in de praktijk een effektieve kontrole en beheersing mogelijk maken. Een van die methoden maakt gebruik van laser.

Het is in de laatste tien jaar heel duidelijk geworden dat een effektieve kontrole en beheersing van de verontreiniging van de lucht noodzakelijk is. De industriële samenleving produceert zoveel luchtverontreinigende stoffen dat natuurlijke reinigingsprocessen verstoord kunnen worden. In dichtbevolkte gebieden en industriecentra kunnen de koncentraties van luchtverontreinigende stoffen naar verhouding hoge waarden bereiken. Dat leidt dan tot plaatselijke overlast. Die stoffen verplaatsen zich echter ook met de luchtbeweging en kunnen dan tot op grote afstand vervuilend werken. Een voorbeeld daarvan vormen de meren in Zweden die verzuren doordat er regen verzuurd door zwaveldioxide uit Engeland en West-Europa in neerkomt.

Landelijk meetnet

Voordat de luchtverontreiniging op een effektieve manier gekontroleerd kan worden, moet men eerst nauwkeurig kleine koncentraties van verontreinigende stoffen kunnen meten. In Nederland is daarvoor in 1973 het "Landelijk Meetnet voor Luchtverontreiniging" opgezet. Dit meetnet bestaat uit zo'n 220 meetpalen ("snuffelpalen"), verspreid over het hele land. In de buurt van elke paal worden de koncentraties zwaveldioxide, koolmonoxide, stikstofmonoxide, stikstofdioxide en ozon bepaald. De metingen van elke paal worden doorgeseind naar het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid (RIV) in Bilthoven. Daar probeert men een overzicht te krijgen van de luchtgesteldheid in Nederland.

Om de luchtverontreiniging te kunnen kontroleren moet men niet alleen de aard en de hoeveelheid van

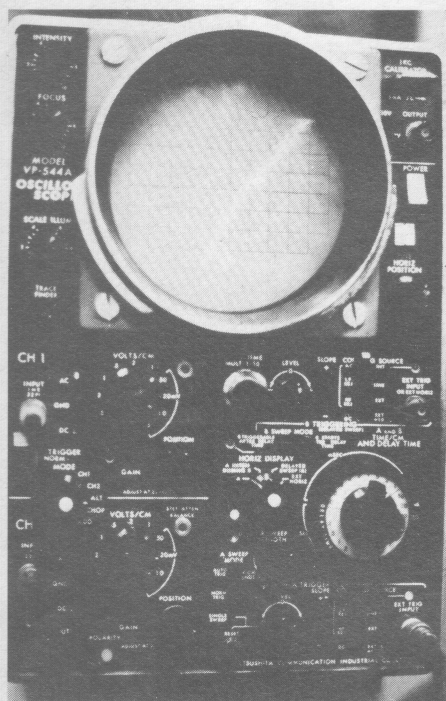
de verontreiniging in de lucht kennen, maar ook weten waar die vandaan komt. De tabellen bij dit artikel geven een overzicht van de samenstelling van schone lucht, hoge koncentraties verontreiniging die in ons land voorkomen en de bronnen van een aantal verontreinigende stoffen.

vuld met een verontreinigend gas onder lage druk (1/50 atmosfeer). Dit kan nu laserstraling absorberen. De grootte van de absorptie is een maat voor de verontreiniging. Dit klinkt erg eenvoudig en in principe is het dat ook. De technische uitvoering stelt echter wel flinke eisen.

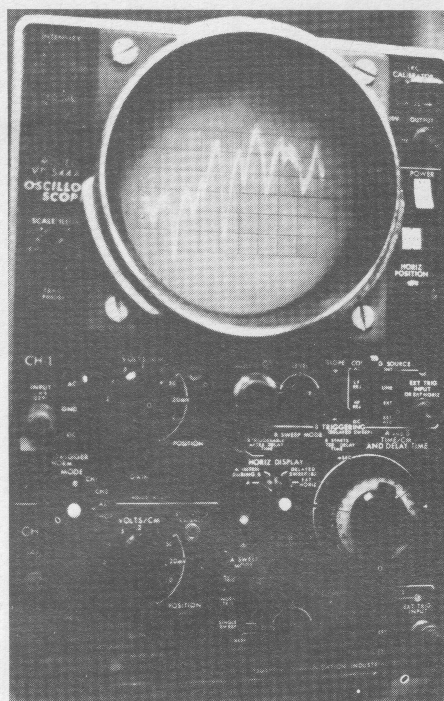
Tabel samenstelling "schone" lucht

"Schone" lucht bestaat voor het grootste deel uit:

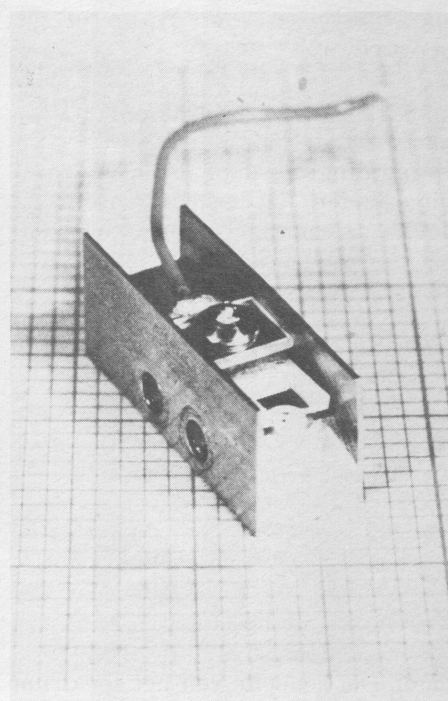
stikstof	78%
zuurstof	20%
argon	1%
kooldioxide	0,03%



Het absorptiespektrum van kooldioxide. Elk gas zorgt voor een heel eigen en daardoor direkt herkenbaar spektrum. Dat levert uiteindelijk ook de mogelijkheid om uit een absorptiespektrum van vuile lucht de aanwezigheid van verschillende verontreinigende stoffen af te leiden. Foto Leon Janssen.



Het absorptiespektrum van een freon. Dit spektrum ziet er heel anders uit dan dat van zwaveldioxide (overigens is het ook met een andere apparatuurgevoeligheid opgenomen). Foto Leon Janssen.



De gebruikte laser zit in dit houdertje. De ondergrond is millimeterpapier! Het laserkristal bevindt zich voor in het grijze gedeelte; het kristal is niet eens zo groot als een suikerkorrel en daarom nauwelijks te zien. Via het kabeltje wordt het kristal van stroom voorzien waarmee de laserstraling wordt opgewekt. Foto Spectra-Physics B.V., Eindhoven.

Nieuwe meettechnieken

Behalve de al genoemde stoffen zijn er wel meer die verontreinigend zijn. Bovendien treden verontreinigingen niet alleen in de buitenlucht op, maar ook in fabrieken, kantoren en woonhuizen (denk bijvoorbeeld aan het gas dat uit sommige soorten spaanplaat vrijkomt).
Men zou dus graag één meetsysteem willen ontwikkelen, waarmee zowel binnen als buiten gemeten kan worden en waarmee zoveel mogelijk gassen tegelijkertijd, in één meetserie, kunnen worden aangetoond.
Op het RIV wordt gewerkt aan de ontwikkeling van dergelijke systemen. Men doet er sinds 1977 onderzoek naar het meten van luchtverontreiniging met behulp van een diode laser.
Men laat de straling van zo'n laser in een roestvrij stalen cilinder van één meter lang vallen. De cilinder is ge-

De diode laser is een minuskuul kristal (vaak een loodzout, bijvoorbeeld "gedoopt" met selenium), dat nog kleiner is dan een suikerkorreltje. De laser begint te werken als men stroom door het kristal (dat als diode fungeert) voert. Daarbij moet het kristal wel op een temperatuur van –280 graden celsius gehouden worden.
De cilinder is van een bijzondere

De bronnen van de belangrijkste verontreinigingen.

gas	van nature	door menselijke aktiviteit
SO_2	vulkaanuitbarstingen	stoken van fossiele brandstoffen als olie en steenkool; 50% van door de mens geproduceerde SO_2 komt van elektriciteitscentrales
NO en NO_2	biologische aktiviteit	verbranding bij hoge temperaturen (o.a. in automotoren)
O_3	bliksem, vulkaanuitbarstingen, uit de stratosfeer	lozingen van waterstofcarbonaten en stikstofoxiden, die onder invloed van zonlicht O_3 produceren
CO	vulkaanuitbarstingen, bosbranden, rotting van vegetatie, invloed van zonlicht op reakties	verbranding van fossiele brandstoffen, vooral in automotoren
koolwaterstoffen	uit bossen en vegetatie; rotting van organisch materiaal	fossiele brandstoffen en gebruik van petroleum-produkten

konstruktie. Aan de uiteinden ervan zitten spiegels waardoor de laserbundel vele malen heen en weer gekaatst wordt, tot zo'n 40 keer. De weglengte van de laserbundel wordt dus even zovele malen een meter verlengd, en daarmee wordt de effektiviteit van de meting ook even veel keren groter. Een dergelijke cilinder wordt naar zijn ontwerper een White-cel genoemd.

Spektra als vingerafdrukken

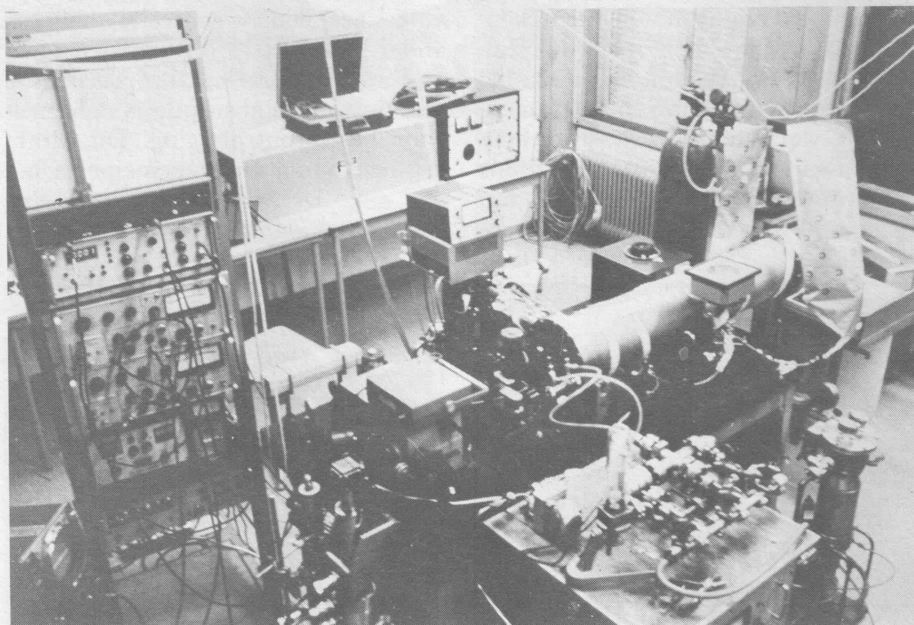
De straling die door de laser wordt uitgezonden, ligt in het infrarode gedeelte van het spektrum (op 30.000 gigahertz). De laser zendt slechts straling uit van één bepaalde frekwentie, al kan die wel een klein beetje (ongeveer 10 GHz) verschoven worden.

Verschillende gassen, zoals zwaveldioxide, ammoniak, stikstofmonoxide, stikstofdioxide, koolmonoxide en kooldioxide absorberen slechts straling van maar een paar frekwenties, maar die zijn wel voor elk gas specifiek (alleen dat gas absorbeert die frekwentie). Zo ontstaat voor elk gas een karakteristiek absorptiespektrum. Dat gedeelte van het spektrum wordt dan ook wel het "vingerafdrukgebied" genoemd. Wanneer men dat eenmaal weet, kan men uit het absorptiespektrum van lucht niet alleen de hoeveelheid verontreinigend gas bepalen, maar ook zeggen om welk gas het gaat.

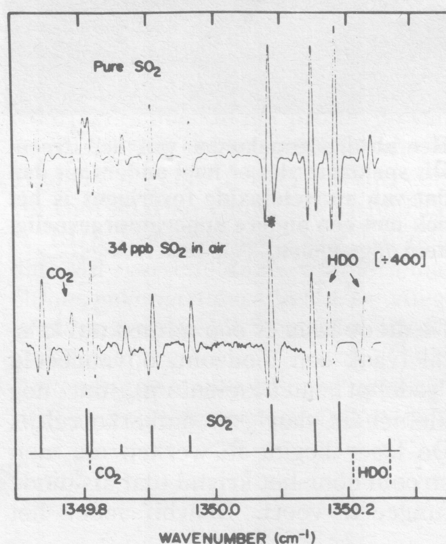
Door de frekwentie van de laserbundel te verschuiven, kan men verschillende gassen in één meetserie meten. Op die manier kan men zwaveldioxide nog bepalen tot koncentraties van 150 ppb (deeltjes per miljard luchtdeeltjes) en ammoniak zelfs tot 10 ppb. Als deze meetmethode bevredigend werkt, kan men hem operationeel gaan maken.

Het uiteindelijke doel is zo'n kompakte opstelling te ontwerpen dat die gemakkelijk vervoerd kan worden. Dan zou men ter plekke in het land kunnen gaan meten.

Om de luchtverontreiniging terug te dringen, moeten andere produktieprocessen en schone technologieëen ontwikkeld worden.



Dit is de experimentele opstelling bij het RIV te Bilthoven waar een methode om via absorptie van laserstraling luchtverontreiniging op te sporen, wordt ontwikkeld. Rechts van het midden is een één meter lange cilinder te zien (een zogenaamde White cell). In die cilinder zit een bepaald gas. Door de cilinder wordt laserstraling gezonden (de uiterst kleine laser zit links van de cilinder); het gas in de cilinder absorbeert op een reeks specifieke golflengten die laserstraling en verraadt daardoor zichzelf. Helemaal links staat een oscilloscoop waarop het absorptiespektrum zichtbaar gemaakt kan worden. Foto Leon Janssen.



Een voorbeeld van een bewerkt en daardoor erg duidelijk absorptiespektrum van zwaveldioxide. Boven staat het spektrum van zuivere SO_2, onder een spektrum zoals dat in de werkelijkheid werd opgenomen. Er is ook één kooldioxide (CO_2)-piekje te zien en twee pieken die bij waterdamp thuishoren waarin één waterstofatoom vervangen is door een atoom van zwaarwaterstof (deuterium, D). Foto Spectra-Physics B.V., Eindhoven.

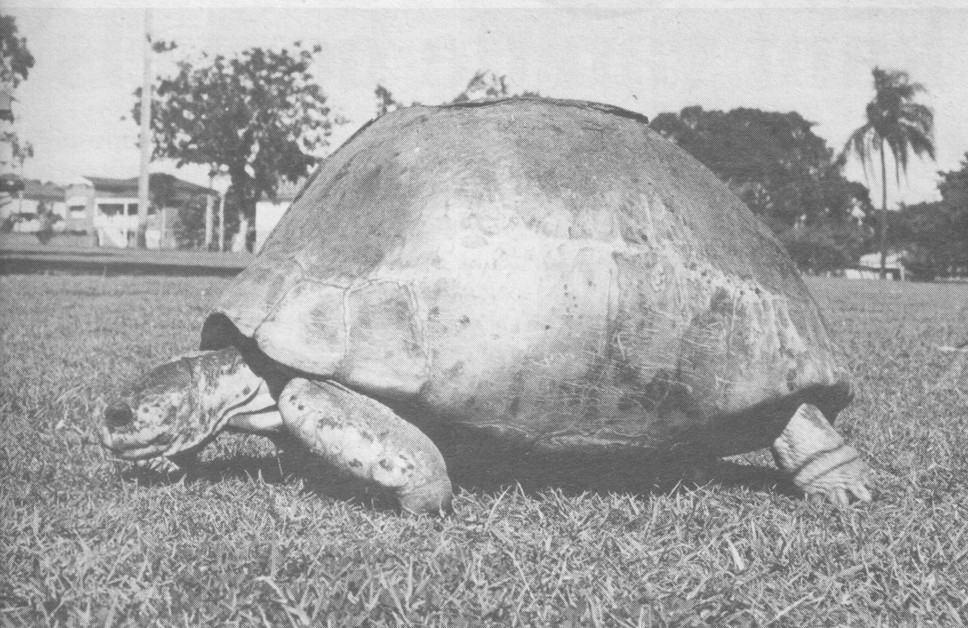


Een snuffelpaal van het landelijke luchtvervuilingsmeetnet, in Amsterdam. Foto Nationaal Meetnet voor Luchtverontreiniging – Rijksinstituut voor de Volksgezondheid.

Tabel Vergelijking "schone" en vuile lucht
We kunnen de koncentraties van de stoffen zoals die gemeten worden door het landelijk meetnet, vergelijken in "schone" en sterk verontreinigde lucht in industriecentra en stedelijke gebieden.

gas	in "schone" lucht	in sterk verontreinigde lucht (Amsterdam-Noord)
NO_2 } gekoppeld*	0,001 ppm	0,04 ppm
NO } gekoppeld*	0,25 ppm	0,12 ppm
O_3 } gekoppeld*	0,02 ppm	0,05 ppm
SO_2	0,0002 ppm	0,06 ppm
CO	0,1 ppm	2,6 ppm

* deze stoffen hangen nauw met elkaar samen.



Torty in haar buitenverblijf in Bundaberg: zij is 134 jaar oud. Foto A.I.S.

”Zo oud als Methusalem”

A. J. Zwinenberg

De laatste jaren is het een rage geworden om de meest gekke rekords te vestigen of te verbeteren. Zelfs speciale televisie-programma's worden eraan gewijd. En dat allemaal om in het ”Guinness Book of Records” te komen. Dat men ook in dit boek vermeld kan worden als men gewoon een in gevangenschap verblijvend dier de juiste verzorging geeft, blijkt uit het volgende.

In de dierentuin van de Australische stad Bundaberg, aan de oostkust van Queensland, verblijft het oudste nog in leven zijnde dier, althans volgens de officiële zoölogische statistieken. Het gaat hier om een vrouwtje van de Madagaskarstralenschildpad (Testudo radiata). In 1847 werd door een schip op weg van Europa naar Australië een korte stop gemaakt bij Madagaskar. Aan boord was ene John Powe, die bij terugkeer na een verkenning van het eiland, het dier kreeg aangeboden door de kapitein. Het was nog een baby-schildpad, kennelijk kort daarvoor op het eiland geboren. Hij stopte het schildpadje, een wijfje dat de naam ”Torty” kreeg, in zijn zak en daarmee begon haar lange leven als huisdier. Zij maakte enkele zwerftochten door Australië en belandde uiteindelijk in Gladstone, in die tijd niet meer dan een ”nederzetting in de rimboe” van subtropisch Queensland. Torty zwierf daar rond en liep vaak de plaatselijke school binnen, waar zij de lieveling van de kinderen werd.

Het feit, dat het schildpadje tientallen jaren uitsluitend en later grotendeels in leven bleef op een dieet van Australische grassoorten, is op zich al uniek te noemen. De Madagaskarstralenschildpad, die vanwege de jacht op hem bijzonder zeldzaam geworden is en daarom thans streng beschermd wordt, leeft in de vrije natuur vooral van allerlei vruchten. Een volwassen dier groeit uit tot zo'n 40 cm, soms iets meer, èn wordt gekenmerkt door een symmetrisch patroon van geelachtige strepen op het donkere rugpantser. Hiervan is bij de 134 jaar oude Torty niets meer te zien. Haar pantser is door de zon gebleekt en hier en daar beschadigd door een wat al te hardhandige behandeling in het verleden.

Wel 300 jaar

In 1964 werd het dier door de familie Powe aan de kleine dierentuin van Bundaberg geschonken; vijf generaties hadden het als huisdier meegemaakt. Het eet ook daar nog altijd gras, terwijl af en toe een banaan geakcepteerd wordt.

Bijzonder veel verbazing wekte het toen de schildpad een nestholte begon te graven en daarin tien eieren afzette, die natuurlijk onbevrucht waren. Gedurende lange tijd ging zij daarmee door – om de twee jaar werden er cirka tien eieren gelegd. Vijf jaar geleden stopte zij er echter mee. Men is thans op zoek naar een mannetje opdat misschien nog eens bevruchte eieren verkregen worden. Onmogelijk is dat niet, want Torty is nog lang niet stokoud. Misschien behoort een leeftijd van 200 à 300 jaar wel tot de mogelijkheden.

Overigens zijn er wel oudere schildpadden geweest, maar niet alle opgegeven leeftijden zijn even betrouwbaar. Op 19 mei 1966 stierf op de Tonga Eilanden bijvoorbeeld een schildpad van dezelfde soort als Torty, die nog in 1773 door kapitein Cook aan de koninklijke familie van de eilandengroep geschonken zou zijn. Men gelooft tegenwoordig echter, dat er meer dan een exemplaar van deze soort op Tonga gehouden werd gedurende elkaar overlappende periodes, waardoor het niet zeker is of het dier waaraan de leeftijd van bijna twee eeuwen wordt toegeschreven hetzelfde is dat Cook destijds meebracht. In de dierentuin van Cairo (Egypte) stierf eens een schildpad, die de respektabele leeftijd van 269 jaar zou hebben gehaald. Maar alleen van de laatste 100 jaar staat het vast dat het om hetzelfde exemplaar ging.

Wel betrouwbaar is de leeftijd van een reuzenschildpad (Testudo gigantea), die 152 jaar oud werd. Het dier was in 1766 door de Franse ontdekkingsreiziger Chevalier de Fresne op de Seychellen gevangen en aan soldaten op het eiland Mauritius cadeau gedaan. In 1918 vond het daar in een kazerne tengevolge van een onhandige geweerbehandeling de dood – het gekonserveerde dier staat nu in het Britse Museum van Natuurlijke Historie te Londen.

Misschien dat Torty ooit ook eens op zo'n plaats belandt. Voorlopig is er gelukkig nog niets dat daarop wijst. Zij verkeert nog in goede gezondheid. Wel is men thans bezig alles over haar op papier te zetten opdat zij zal worden opgenomen in de eerstvolgende uitgave van ”The Guinness Book of Animal Records”, omdat zij het oudste in gevangenschap levende dier is.

De andere kant van de heuvels

Duivelskunsten bij nacht en ontij

K. Elhorst

Weerwolven, vampiers en kwalijke geesten, demonen en monsters waren voor de Middeleeuwers vertrouwde verschijningen. Zij leefden dag in dag uit in de angst dat één van deze wezens hun zou belagen. Om er zeker van te zijn dat dat niet zou gebeuren lieten ze zich graag de toekomst voorspellen. Rondreizende avonturiers lazen uit de sterren of uit de lijnen van de hand al vaak de toekomst. Natuurlijk kon het onheil desondanks iemand toch nog wel bezoeken. Gelukkig waren daar ook middeltjes tegen. Tover- en bezweringsformules, drankjes en handelingen konder de boosheid vaak teniet doen. Talloze mensen, van hoog tot laag geloofden in de heilzame werking van deze middelen.

De geestelijken waren er niet erg blij mee. Zij hoorden niet graag dat leken hun taak overnamen. De priesters hadden immers eigenlijk een soort alleenrecht op het wel en wee van de kudde. Maar ze konden het geloof in demonen en betovering niet uitbannen. Integendeel, in sommige gevallen hadden ze er zelfs baat bij. Dat gold vooral als ze een gemeentelid konden bevrijden van een bezetenheid. Zij geloofden in die tijd net als anderen in de macht van het onzichtbare.
Voor verschillende onverklaarbare gebeurtenissen konden de dorpspastoors alleen maar een bovennatuurlijke verklaring geven. In dat opzicht verschilden ze niet van hun medeburgers.

Weten is meer dan geloven

Met groeiende verbazing lazen die medeburgers ondertussen de geschriften uit lang vervlogen tijden. Grieken en Romeinen lieten zich kennen als onbeschaamde speurders, die voor elke verklaring een nieuwe vraag opwierpen. Dàt was pas het ware leven! Steeds meer Middeleeuwers begaven zich op nieuwsgierige paden. De Renaissance was geboren. Wetenschap en onderzoek namen de strijd op tegen klakkeloos geloof. Dat moest voorlopig wat ruimte prijsgeven.
Eerbare lieden uit allerlei families hielden zich ineens bezig met wetenschappelijk onderzoek. Ook de sterrenhemel trok daarbij hun aandacht. De gevolgen waren verschrikkelijk. De mens leerde dat de Aarde om de Zon draaide en dat die Aarde een bol was.
Regelmatig probeerden de geestelijken iets te doen tegen de opkomst van alle "betweterige godlasterij". Maar de stroom was niet te stuiten.
De nieuwe kennis en wetenschap bleven wel hangen bij een soort elite. De brede massa van het volk vernam er weinig van. Haar geloof in bovennatuurlijke verschijnselen bleef dan ook ongeschokt. Maar ze volgde de hogere sociale lagen wel in hun strijd tegen de geestelijkheid. Daar was in die dagen voldoende reden voor. Gedurende die strijd maakte de opstandige massa ook kennis met nieuwe opvattingen. De Reformatie begon te bloeien.
Maar die had niet in alle landen sukses. De wetenschap spreidde zich wel uit over de hele wereld. Sindsdien verlangt iedereen steeds weer opnieuw wetenschappelijke bewijzen en rechtvaardiging.

Een onderhuidse medereiziger

In de laatste eeuwen zijn we niet minder belang gaan hechten aan de wetenschap. Integendeel, zo nu en dan lijkt het erop dat de wetenschap elke wens mogelijk maakt. De meest gevreesde ziekten zullen het op den duur moeten afleggen tegen het menselijk vernuft. Zeer binnenkort is het mogelijk om kommerciële reisjes door de ruimte te maken. Dat kost voorlopig nog wel erg veel geld, maar het kàn. De prijs zal na verloop van tijd wel zakken.
Dankzij de wetenschap kunnen we verdorde woestijnen tot vruchtbare akkers maken (al vertikken we dat als het onvoldoende geld oplevert). De befaamde reis naar het middelpunt der Aarde zal ook nog wel eens werkelijkheid worden. Het is allemaal maar een kwestie van tijd. De Westeuropese mens heeft met zijn techniek de wereld overspoeld. En velen zijn er dankbaar voor.
Maar niet iedereen heeft de wetenschap steeds volop omarmd. Er zijn altijd zwartkijkers geweest die van de wetenschap "niets dan ellende" zagen komen. En er bleven ook talloze mensen geloven aan zaken die niet onmiddellijk bewijsbaar zijn. Die le-



De tarot is een kaartspel dat dient om de toekomst te voorspellen. Daarbij spelen de interpretatie en de meditatie een belangrijke rol. De magiër symboliseert prille macht, de hogepriesteres houdt bewustzijnsvernauwing in, de keizerin betekent beperkte macht en de keizer geeft geestelijke verstarring en eenzaamheid weer. Zo hebben ook de andere van de oorspronkelijk 78 kaarten van het spel ieder hun diepere betekenis.

venshouding begon in Noordwest-Europa met de Reformatie. Het is uitgemond in een zee van sekten, stromingen, individuele mystiek en gewone skepsis.
In andere delen van de wereld is het

geloof in het onzienbare nooit kopje onder gegaan. En onderhuids is in ons eigen gebied het geloof in wondermiddelen en magie steeds blijven voortwoekeren.

Op sloffen, op kousevoeten, verscholen voor pottekijkers

Wie weet er zeker of er onder het huis geen knopen van aardstralen zijn? Fitheid, gezondheid, vruchtbaarheid en zelfs het humeur worden allemaal door deze lastige verschijnselen beïnvloed.
Het geloof in aardstralen is een typisch bijgeloof van de moderne tijd. Er zit een technisch snufje aan. Dat was alleen al voldoende reden om wichelroedelopers in Engeland van een officiële vergunning te voorzien. De wichelroedelopers behaalden trouwens regelmatig sukses bij het opsporen van misdadigers en het vinden van ziekten. Maar de grootste onderneming waarbij wichelaars betrokken waren, liep op een enorme mislukking uit. Het geweldige plan was opgevat om de schat van Attila op te sporen. Wilhelm II schijnt er vanuit Doorn nog 400.000 Mark aan bijgedragen te hebben.
Twee wichelaars wezen na lang speuren de plek aan waar gegraven moest worden. De spanning steeg met iedere schop met aarde die boven kwam. Maar niets opwindends verscheen. De organisatoren moesten de speciale trein die het lijk van Attilla



In de 16e eeuw was de wichelroede al bekend. Hier wordt hij gebruikt om metaal op te sporen.

zou vervoeren weer afbestellen. Bovendien kwam er niets terecht van de enorme erehal, waarvoor de plannen al klaar lagen!
De geldschieters waren al hun geld kwijt. En zij niet alleen. Want de aardstralen vormden voor een aantal mensen een kostbare bedreiging. Zij voelden zich niet volledig fit en in het gezin kwam veel ziekte voor. Er was geen arts die daarvoor een goede reden kon vinden.
Ten einde raad over alle tegenslagen in de gezondheid van mens en dier, raadpleegden de slachtoffers een roedeloper. En ja hoor! Een overmaat aan aardstralen plaagde de bewoners van veel huizen. Vooral op het platteland sloeg het onheil van de aardstralen zijn slag. Friesland kreeg er een ongezonde naam door.
Maar geen nood! Knappe koppen hadden een neutraliseerkastje gemaakt. Ieder slachtoffer van aardstralen kon voor een prijs van 600 tot 6000 gulden zo'n apparaat aanschaffen.
Degenen die zo'n kastje hadden laten plaatsen, waren er vol lof over! Dat gebeurde niet alleen in Friesland en ook niet alleen in Nederland. In Duitsland, Frankrijk, Italië, Engeland, Zweden, overal kwamen ineens aardstralen aan het licht.
In verschillende landen is er serieus onderzoek verricht naar de betrouwbaarheid van het nieuwe geloof. Tot nog toe is het resultaat daarvan niet erg overtuigend geweest. Misschien is dàt er de oorzaak van dat het verschijnsel een beetje vergeten is.







Goud van oud

Er zijn wel oudere vormen van bijgeloof die nog beslist niet vergeten zijn. Op feestjes, maar ook gewoon in het dagelijks leven staan talloze mensen ijverig op ongeverfd hout te kloppen. Het is een oud bijgeloof dat onheil op die manier valt af te kloppen. Oorspronkelijk meende men dat al het ongeverfde hout verwant is aan Christus' kruis. Afkloppen mag trouwens alleen tegen een verticaal stuk hout, of aan de onderkant van een plank. Anders zou het onheil er bo-

venop blijven liggen!
Onheil valt trouwens niet altijd af te kloppen. Het kan zich ook vertonen in de vorm van een zwarte kat. Niet iedere zwarte kat hoeft angst in te boezemen. De kat van het onheil moet echt pikzwart zijn. Een enkele witte haar verraadt het dier als een onschuldig wezen. De oorsprong van dit bijgeloof is angstaanjagend genoeg. In het verleden meenden de mensen dat tovenaars en heksen in staat waren zichzelf voor te doen als dier. De heks koos daarbij het liefst de kat. Door de duisternis in de ziel van de slechte vrouw kon ze zich alleen vertonen als zwarte kat.
Er wordt vaak met een glimlach over dergelijk bijgeloof gesproken. Dat gebeurt ook als er sprake is van ladders. Maar er zijn nog tallozen in het land die een omweg maken voor een zwarte kat. En onwillekeurig lopen duizenden niet onder de ladder door.

Beroep, hoop en angst

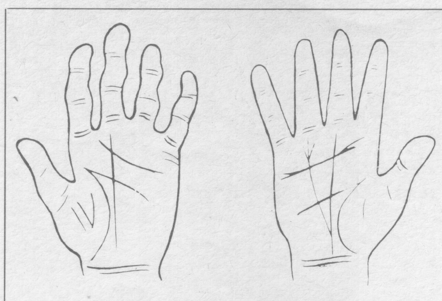
Zo ongemerkt trekken heel veel mensen zich dus nog wel iets aan van het bestaande bijgeloof. Toch zult u weinig trouwe medeburgers van kleur zien verschieten als u met een zwarte kat binnenkomt.
Maar er zijn wel beroepen waarbij allerlei vormen van bijgeloof nog meespelen. Vooral als er bij het werk veel hartstocht, gevoel, spanning en wisselvalligheid voorkomen. Zo heerst er een levendig bijgeloof bij artiesten.
In de spanning die aan een voorstelling vooraf gaat zijn er veel taboes en voortekenen. Een akteur die z'n kollega's sukses toewenst heeft het goed verbruid. Op die manier valt er immers alleen maar onheil op te roepen. Daarom wensen ervaren akteurs elkaar alleen "hals- en beenbreuk" toe. Dan zal het vast wel goed gaan!

Berichten van straks

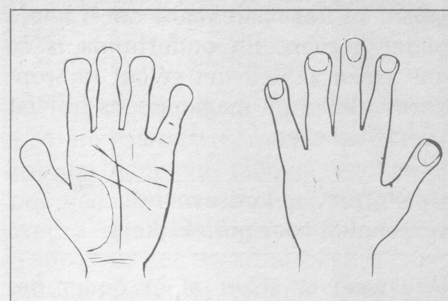
Lang niet alle beroepen hebben hun eigen bijgeloof. Maar er zijn wel veel mensen die zelf een bijgeloof hebben. Vooral met het oog op de toekomst zijn velen zeer nieuwsgierig. Het zou immers best kunnen zijn dat de toekomst het grote geluk zal brengen. Natuurlijk kan er ook alleen maar ellende en narigheid in het verschiet liggen. Maar daarmee houden we toch zelden rekening. Nee, we rekenen erop dat de toekomst allerlei prettige zaken in petto heeft.
Maar we zouden het toch op prijs stellen om dat van tevoren even te horen bevestigen. Geen nood! In speelzalen, op kermissen en op honderden kamertjes (drie hoog achter) wordt u voor goed geld wegwijs gemaakt in uw eigen toekomst. Glazen bollen, kaarten en koffiedik zijn ook heden ten dage nog volop aanwezig. En de waarzeggers hebben over het algemeen echt niet over de klandizie te klagen. Er zijn zelfs klanten die er opgelucht weer vertrekken. Bovendien komt het voor dat de voorspelde toekomst voor een groot deel waarheid blijkt te worden. Als het een goede voorspelling was, geeft dat moed. Maar er zijn maar weinigen die openlijk toegeven dat ze bij een waarzegger zijn geweest.
En terecht. Want veel voorspellingen zijn zo algemeen van inhoud dat ze op iedereen zouden kunnen slaan. Met de hulp van wat eenvoudige psychologische kennis zijn er wel wat teksten op te stellen.

Het geluk is in de voorspelling

De mens lijdt het meest door het lijden dat hij vreest. Het zou ook geen wonder zijn in de huidige omstandigheden. Er is veel sociale onrust, oorlogsdreiging, roep om een sterke man, ekonomische teruggang en werkloosheid. Niemand wil graag de pechvogel zijn die onder die sombere gegevens lijdt. Daardoor wordt het pas goed de moeite waard om de toekomst te leren kennen. Misschien biedt die toekomst nog mooie beloften. Aan die hoop wil menige toekomstvoorspeller wel tegemoet komen. Daarmee beantwoordt hij dan toch aan een behoefte. Wie de deur uitgaat met een gunstige voorspelling, heeft weer levensmoed opgedaan.



Het gaat in de handleeskunde niet alleen om de lijnen in de hand. De vorm van de vingers telt ook mee. De linkerhand is zeker van iemand die langzaam is in het nemen van beslissingen.



Deze vingers behoren aan iemand toe die over grote daadkracht beschikt. Kolonisten zouden volgens de handleeskunde eigenlijk allemaal zulke vingers moeten hebben.

Schouwen aan de binnenkant

Maar niet iedere bezoeker neemt genoegen met deze "kommerciële" oplossing. En niet iedere voorspeller stelt zich tevreden met zulk eenvoudig werk. Er zijn ook andere mogelijkheden. Door een kaartlegging kan men echt een blik op het lot werpen. Maar niet de kaarten openen de toekomst. De bijbehorende meditatie is van meer belang.
Het lukt meestal niet in één keer om een goed inzicht te krijgen in het lot. Maar op deze manier probeert men tenminste iets te zeggen over de toekomst van één persoon. De uiteindelijke uitkomst van een Tarotkaartlegging heet trouwens ook niet "voorspelling". Degenen die de Tarot hanteren, spreken liever van een "prognose".
In de jaren zestig kwam de Tarot in West-Europa helemaal opnieuw tot leven. Iedereen wist toen te vertellen dat het systeem uit Egypte afkomstig was. In werkelijkheid is de afkomst ervan zeer duister. Sommigen menen de oorsprong inderdaad in Egypte te hebben gevonden. Anderen noemen met zekerheid India. De duidelijk-



Een spotprent op de astroloog.

heid ontbreekt dus. Maar het is wel duidelijk dat de populariteit ervan nog steeds groeit.
Met gewone speelkaarten zien sommige mensen al eeuwenlang kans de toekomst van hun bezoekers te raadplegen. Maar de mogelijkheden zijn daarbij veel kleiner dan bij het Tarotspel. Daarom leidt het kaartleggen al gauw tot oppervlakkige uitspraken. Die horen met recht onder het hoofdstuk "bijgeloof" thuis.

Een kalender voor de toekomst

Kranten en tijdschriften helpen hun lezers ook graag met de verkenning van de toekomst. In verschillende bladen verschijnen voorspellingen in een "astrologische rubriek". Ze behoren tot de meest gelezen artikelen. Er zijn mensen die een diep geloof hechten aan de waarschuwingen en beloften van zo'n rubriek. Anderen lezen de voorspellingen uit een soort nieuwsgierigheid.
Toch rijst al gauw de vraag wat de waarde van zo'n massa-voorspelling kan zijn. De astrologen zijn het er zelf niet helemaal over eens. De medewerkers die een dergelijke rubriek vullen, beschouwen zichzelf maar al te vaak als rasechte astrologen.
Een onschuldige lezer van zo'n rubriek zal wel geen moeite hebben met een aantal algemene opmerkingen. Maar zijn ogen gaan al vrij gauw verder open staan bij het lezen van allerlei konkrete details in de voorspelling. Wat moet hij geloven van die "jonge blonde dame" die hem zal benaderen en hem een warm hart toedraagt. Trouwens, hoe moet zijn jaloerse echtgenote op zo'n mededeling reageren? Tot nog toe is er bovendien nog niet becijferd hoeveel "jonge blonde dames" er nodig zijn om alle lezers met hetzelfde sterrenbeeld te benaderen!
Het lijkt erop dat deze massahoroskopen beter iets eenvoudiger van opzet kunnen zijn. Over het algemeen kost de samenstelling van een persoonlijke horoskoop de nodige aandacht.
In het verleden gaven astrologen raad aan regerende vorsten en aan veldheren. Hele veldslagen zijn gewonnen en verloren dankzij de astrologie. De beruchte veldheer Wallenstein begon geen enkele veldslag vóórdat hij de sterren had geraadpleegd.
Zo nu en dan duiken er in de pers nog berichten op over staatslieden in onze eigen tijd die de sterrenwichelarij tot hun geweten maken. Maar over het algemeen neemt de astrologie toch wat meer bescheidenheid in acht dan in vroeger dagen. Maar klanten hebben ze nog voldoende. Dat komt ook doordat ze adviezen geven over beroepskeuze. Dat is in deze tijd van werkloosheid erg belangrijk.
Maar er is geen enkele regering die een astroloog inlichtingen vraagt over de ontwikkeling van de werkloosheid. In onze tijd ontvangen ze hun toekomstverwachtingen uit een andere hoek.



"Mijn horoskoop voorziet geen bijzonderheden vandaag!" De spotzin op de astrologie wordt in de hand gewerkt door de oppervlakkigheid van de tijdschrifthoroskopen. Illustratie Kiraz, uit Jours de France.



In onze tijd heeft men geprobeerd horoskopen door de komputer te laten trekken. Deze methode mist het wezenlijke element van de interpretatie.



De 16e-eeuwse astroloog Nostradamus is wereldberoemd geworden. Verscheidene van zijn voorspellingen hebben voor velen nog wezenlijke waarde.

Rode bosmier tegen rupsen

Rode bosmieren kunnen een rol spelen bij het bestrijden van rupsenplagen in bossen. In Duitsland en Italië heeft men rode bosmieren gebruikt om rupsenplagen van de eikebladroller te bedwingen. De mierennesten werden met vrachtwagens naar plekken gebracht waar de bomen kaal werden gevreten. De grote aantallen mieren per nest gingen dan met sukses de rupsen te lijf.

Om de mieren te kunnen inzetten, is kennis over hun leefpatroon nodig en daarnaar heeft Martje Kruk–de Bruin een onderzoek ingesteld waarop ze afgelopen juni in Leiden promoveerde.
Een nest rode bosmieren telt vele tienduizenden tot soms wel meer dan een miljoen leden. Die hebben veel voedsel nodig. Ze lusten de rups van de eikebladroller, maar bijvoorbeeld ook die van de stippelmot die in de duinen veel schade kan aanrichten. Uit het onderzoek is onder meer gebleken dat elk nest een aparte groep voedselverzamelaars heeft. Die groep bestaat gedurende langere tijd uit dezelfde mieren. De sterkte van de groep wordt voortdurend op peil gehouden.

Nieuwe mogelijkheid kankerbestrijding

John Beek

Kankergezwellen onderwerpen het "gast"-lichaam aktiever aan zich dan werd aangenomen. Op de onlangs in Amerika gehouden jaarlijkse konferentie over kanker onthulde dr. Bruce Zetter dit. Zetter zei dat het lichaam in letterlijke en figuurlijke zin ertoe wordt aangezet voor gastheer te spelen. De kwaadaardige cellen laten zich van voedsel voorzien en zorgen ervoor te worden beschermd. De onderzoeker van de Harvard Medical School zei dat hier een mogelijkheid ligt kanker effektiever te bestrijden.

Zetter's team heeft al veel informatie vergaard over de wijze waarop de cellen werken. In een laboratoriumproef bleken 24 uur na implantatie van een gezwel (tumor) in proefdieren, bepaalde bindweefselcellen te worden aangetrokken. Die bindweefselcellen worden "mast-cellen" genoemd. Binnen twee dagen zijn ook cellen die kleine bloedvaatjes, de haarvaten of kapillairen vormen, bij de tumor terechtgekomen.
De tumorcellen scheiden chemische stoffen af die de mast-cellen leiden. De onderzoekers konden aantonen dat de mast-cellen door de chemische stoffen worden aangetrokken. Dezelfde chemikaliën zorgen ervoor dat de kapillair-cellen worden gemobiliseerd, echter zonder een duidelijke richting. Door de mast-cellen gaan ze gericht op weg naar de tumor. De medewerkers van Zetter vonden dat de mast-cellen op hun beurt heparine uitscheiden wanneer ze op weg zijn naar het gezwel. De kapillaircellen doen niets anders dan het heparinespoor volgen. Uiteindelijk zorgen de mast-cellen ervoor dat zich rond het gezwel een bloedvatstelsel gaat vormen.
Na enige tijd heeft zich een fijn netwerk van bloedvaatjes gevormd. Het gezwel kan zich beter voeden en des te beter groeien. En dat nu moet worden voorkomen.
De door Zetter gepresenteerde ontdekkingen zouden volgens de onderzoekers kunnen helpen bij het stellen van de diagnose. De aanwezigheid van een tumor kan worden aangetoond aan de hand van de chemikaliën die de "verhuizing" van cellen bevorderen. Zetter zei op het kongres dat het nu erop aankomt stoffen of middelen te vinden die voorkomen dat de vaatjes zich kunnen vormen. Bloedtoevoer is van vitaal belang voor het gezwel; die toevoer moet dus stopgezet worden.
De speurtocht naar preparaten die de kankercellen zelf doden, duurt al zeer lang en is beslist niet altijd even suksesrijk. Daarnaast moet nu ook worden gezocht naar middelen waarmee het al te attente gastsysteem van het lichaam kan worden tegengegaan. "Het is zelfs mogelijk," voegde Zetter eraan toe "dat deze middelen minder giftig zijn dan de in gebruik zijnde stoffen die direkt kankercellen doden."

Bron: AP-bericht, 26 maart 1981.

Enzymen voor de industrie

Aan de Technische Hogeschool in Eindhoven (THE) is afgelopen voorjaar een opmerkelijk promotieonderzoek van start gegaan. De bedoeling is om langs een nieuwe weg enzymen voor industriële doeleinden te maken. Enzymen zijn eiwitten die biochemische reakties zo'n miljoen keer versnellen. Met behulp van rekombinant-DNA technieken kunnen eiwitten voor bepaalde doeleinden heel geschikt worden gemaakt.
Het onderzoek in Eindhoven dat wordt uitgevoerd in de vakgroep organische chemie van de THE, kombineert dus het moderne DNA-onderzoek met een op de industrie gerichte toepassing. Daarmee is het een goed voorbeeld van biotechnologie.
Dit soort onderzoek, dat in ons land op dit moment langzaam van de grond komt, moet iets goedmaken van de achterstand die Nederland op het terrein van de biotechnologie ten opzichte van het buitenland heeft opgelopen.
Het THE-onderzoek wordt gedaan door een molekulair-bioloog. Hij moet allereerst een zo effektief mogelijk enzym zien te verkrijgen. De bouw van dat enzym moet dan vertaald worden in termen van DNA-kode en die moet in een bakterie worden gebracht. Tenslotte moet dan de bakterie gedwongen worden het gewenste enzym te produceren. De bedoeling is dat zo bewerkte bakteriën in grote hoeveelheden enzymen met de juiste scheikundige struktuur gaan opleveren.

J. B.

Nieuw middel tegen olievlekken

British Petroleum is op dit moment in de praktijk aan het experimenteren met een nieuw middel om olievlekken te bestrijden. De olie wordt met stoffen bestrooid die hem doen stollen; er ontstaan brokken van een soort rubber, die ongevaarlijk is. De

brokken blijven drijven en kunnen opgevist worden.
Laboratoriumproeven hebben uitgewezen dat de stolling bij heel uiteenlopende temperaturen goed werkt, en dat is vooral voor de koude gebieden op Aarde van groot belang. Die zijn vanuit het oogpunt van milieu namelijk het kwetsbaarst. De stolling gebeurt binnen enkele minuten. Kan men de vlek niet meer op zee bestrijden, dan bezaait men de kust waar de olie zal aanspoelen met de stoffen. De olie stolt dan zodra hij de kust bereikt.
Er is nog één nadeel: er is erg veel van die stoffen nodig. Toch lijkt het erop dat deze bestrijdingsmethode nu al ekonomisch verantwoord is.

Reageerbuisplanten

Huib Lazet

Steeds weer komen we tot de ontdekking dat er niets nieuws onder de zon is. Onze grootmoeders wisten al dat van een sansevieria-blad een nieuwe plant te stekken was. Daartoe sneden ze een stuk uit een van de bladeren van de moederplant en zetten dat op zijn kant in de potgrond. Na verloop van tijd stond daar een nieuwe plant, waarvan de wortels en de bladeren uit het oorspronkelijke bladstuk waren ontstaan. Hetzelfde deden ze trouwens ook met begonia's en andere bladplanten.

De firma Twyford Laboratories Ltd. in Engeland, die jonge planten produceert door middel van weefselkweek, doet eigenlijk niets nieuws.

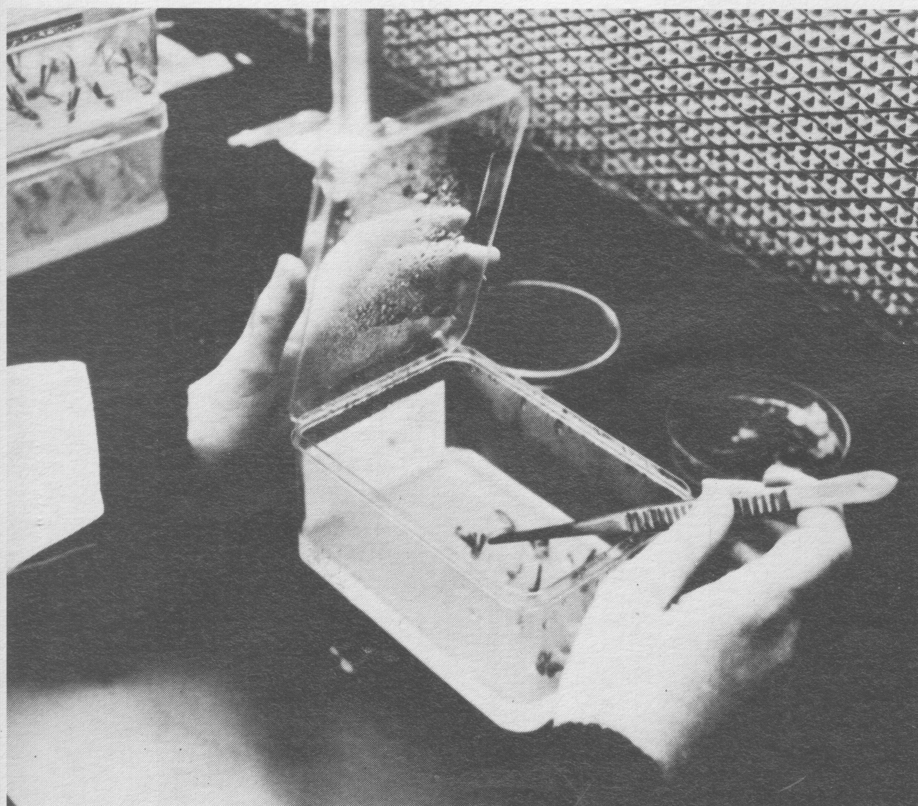
Wel nieuw is het grote aantal waarin jonge planten worden geproduceerd: pas bij 2000 of meer exemplaren van één soort begint het procédé kommercieel verantwoord te worden.

Eenvoud en grote zorgvuldigheid

Het in weefselkultuur kweken van jonge planten is in feite simpel. Als eenmaal een genetisch zuivere moederplant beschikbaar is, worden hiervan geschikte delen afgesneden. Deze stukjes blad of stengel, waarvan iedere cel het erfelijke materiaal voor de hele plant bevat, worden vervolgens chemisch gesteriliseerd om oppervlaktebakteriën en schimmels te doden. Daarna worden ze onder steriele omstandigheden op speciale voedingsbodems gezet. In het laboratorium waar dat gebeurt, werkt elke produktiemedewerker aan een steriele entbank, waar een zogeheten "laminaire luchtkolom" doorheen stroomt. Die zorgt ervoor dat geen verontreinigde lucht van buitenaf over het werkoppervlak kan stromen.
De voedingsbodems zijn voor iedere plantensoort speciaal ontwikkeld. Ze kunnen zodanig samengesteld worden dat zich zeer snel knoppen en scheuten vormen. De nieuw gevormde wortelloze plantjes worden weer gedeeld en die nieuwe brokjes plant ondergaan dezelfde bewerking als de eerste plantendelen. Dat kan enkele keren herhaald worden, totdat het gewenste produktie-aantal bereikt is. Dan worden de plantjes overgeplaatst op een voedingsbodem die de vorming van wortels stimuleert. De laatste fase in het produktieproces is het verpakken van de plantjes in geïsoleerde dozen, die vervolgens als luchtvracht hun weg naar de klant vinden. Grote afnemers zijn onder meer kwekers en selektiebedrijven in België en Nederland.

Olie uit reageerbuisplanten

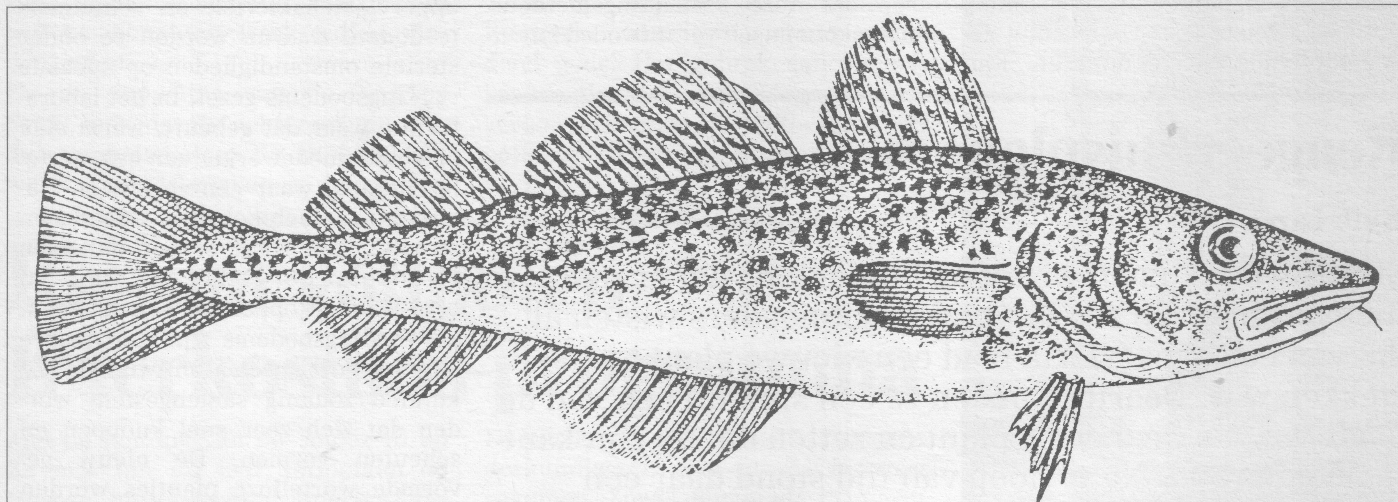
De aktiviteiten van Twyford hebben zich jarenlang gericht op sier- en snijbloemen. Tegenwoordig houdt men zich ook bezig met voedingsgewassen en andere nuttige planten. Het nieuwste weefselkweekprodukt is de jojoba, een struik die in dorre gebieden gedijt en waarvan de vruchten olie leveren voor de kosmetische industrie, de leerfabrikage en de smeermiddelenindustrie.
Voor planten als de jojoba bestaat, gezien de groeiende vraag naar goedkopere olie, veel belangstelling. En Twyford kan in betrekkelijk korte tijd enorme hoeveelheden planten leveren. Zo'n 20.000 stuks in anderhalf jaar tijd is een haalbare produktie. Dat is iets waar grootmoeder met haar vensterbankstekken zelfs niet eens aan dacht.



Gekweekte plantjes worden ingepakt voor vervoer. Foto LPS.

"Leerzaame zamenspraaken over eenige visschen"

dr. S. J. de Groot



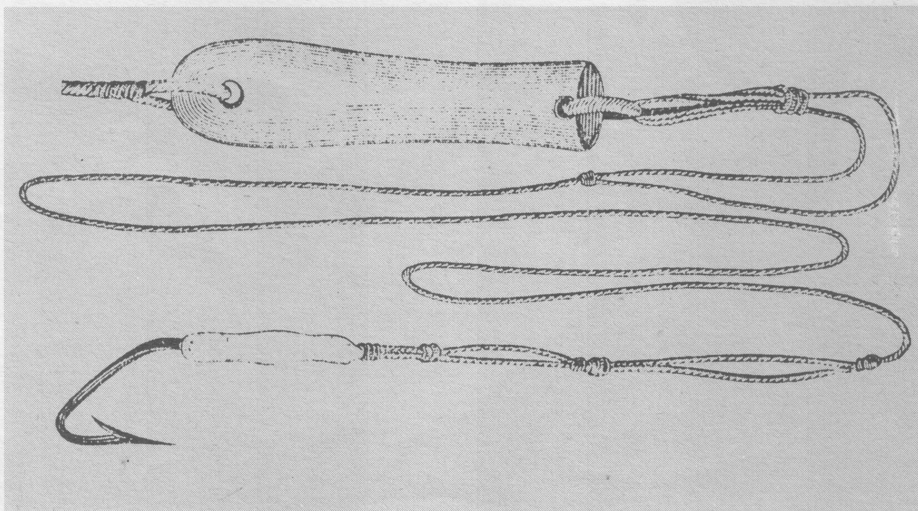
De kabeljauw of Gadus morhua zoals zijn officiële biologennaam luidt.

De kabeljauw

In het eerste artikel (zie A&K 2/1981) over het vermakelijke boek van Petrus Loosjes, "Leerzaame zamenspraaken over eenige dieren, vogels, insecten en visschen" in 1769 te Amsterdam uitgegeven, werd het boek in algemene zin besproken. De kennis van toen werd getoetst aan de kennis die wij nu bezitten. Als eerste voorbeeld werd de baars genomen. De gesprekken hebben plaats tussen twee dames en vier heren, Weetlust, Natuurkenner, Waarmond en zijn vrouw, Kunstlief en de zuster van Weetlust, Leergraag.

De samenspraak over de baars eindigde met de woorden van Kunstlief, als zij spreken over een mogelijk volgend onderwerp voor hun konversatie: ""*Ik voor my zou de Kabbeljauw op de Baars laaten volgen*". Niemand verklaarde zich tegen deeze keuze".
De kabeljauw werd het onderwerp van hun 26e samenspraak.
Kunstlief: *"Mag de Baars, met regt, den naam van 't puik onzer Riviervisschen draagen, de Kabbeljauw zal 't puik der Zeevisschen mogen heeten"*.
Weetlust: *"Is het Geslacht der Kabbeljauwen niet zeer uitgestrekt?"*
Natuurkenner gaat vervolgens in op de vele soorten die tot de kabeljauwachtigen behoren. Als eerste noemt hij de "Dorsch" (kabeljauw) die op de "Noorweegsche" kusten in grote aantallen wordt gevangen, gezouten en gedroogd, en als zoute vis of stokvis gegeten wordt. Kabeljauw aan houten rekken gedroogd heet stokvis, op de rotsen gedroogd klipvis. Deze laatste is wat minder in kwaliteit. Met de naam "Dorsch" zien wij de doorwerking van een beroemde vergissing van Linnaeus die een verschil maakte tussen de kabeljauwen die hun hele leven in de fjorden (en Oostzee) doorbrengen en kabeljauwen die slechts om te paaien de fjorden (Vestfjord-Lofoten b.v.) intrekken om daarna weer terug te keren naar de noordelijker gelegen open zeeën. De kustkabeljauw heeft een veel stompere kop dan de open zee vorm. De Noren noemen de eerste, behalve torsk ook taretorsk en de ander skrei.
De Duitsers noemen de Oostzee-kabeljauw Dorsch, terwijl die van de Noordzee Kabeljau heet. Linnaeus maakte hier een slippertje door de beide ondersoorten ieder een eigen soortnaam te geven, Gadus callarias

Kabeljauw werd door lokvissen naar de vissersschepen gelokt. Die vissen zaten aan dit soort haken.



ZAMENSPRAAKEN. 273

DE KABBELJAUW.



ZES EN TWINTIGSTE ZAMENSPRAAK.

KUNSTLIEF. Mag de *Baars*, met regt, den naar van 't puik onzer *Riviervisschen* draagen, de *Kabbeljauw* zal 't puik der *Zee-Visschen* mogen heeten. — I heb dus een niet min waardig Voorwerp uitgekoo zen.

S *Juff.*

Het begin van de "Zamenspraak over de Kabbeljauw" uit het boek van Petrus Loosjes.

en Gadus morhua. Daarom vindt men nu nog vaak in de literatuur deze beide namen, terwijl tegenwoordig slechts de naam Gadus morhua gebruikt dient te worden.

Natuurkenner verwijst naar de kabeljauwvisserij bij Newfoundland waar Britten en Fransen elkaar kabeljauw betwisten. Andere kabeljauwachtigen komen voorts ter sprake, de leng, de wijting, de kole (koolvis – niet te verwarren met de Noorse naam voor schelvis, kolje) en de schelvis.

Waarmond wijst erop dat de kabeljauw niet slechts voedsel is voor de "Groote en Aanzienlyken", maar ook voor de "Gemeene Man", niet alleen in ons land, maar in de meeste noordelijke landen. Ook dat de scheepvaart jaarlijks duizenden ponden tot "lyftogt" voor de bemanning meeneemt. De historikus J. de Hullu schreef in 1913 een artikel over de voeding op de schepen van de Verenigde Oost-Indische Compagnie.

Dat artikel is nog steeds niet overtroffen; onlangs is een bundel van zijn artikelen in een bewerkte vorm verschenen. Het artikel van De Hullu bevat een schat aan informatie over rantsoenen en methoden van maaltijdbereiding aan boord van de VOC-schepen. Uit de journalen, bijgehouden op de schepen, is gebleken dat tot vijfmaal toe in de week stokvis gegeten werd.

Natuurkenner gaat in op het verspreidingsgebied van de kabeljauw. Deze houdt zich vooral in de koude en gematigde streken op en ontbreekt vrijwel in de Middellandse Zee en Zwarte Zee, maar komt in grote aantallen voor in de Oostzee en bij Kamtsjatka (een andere kabeljauwachtige, wel nauw verwant).

Weetlust konkludeert dat ondanks de sterke bevissing er toch zoveel zijn en dat ze zich kennelijk goed weten te vermenigvuldigen.

Natuurkenner wijst erop dat dit inderdaad zo is en dat er veel jonge kabeljauw ten prooi valt aan andere zeedieren. Leeuwenhoek, zegt hij, telde eens een deel van de kuit en berekende toen dat de kabeljauw wel 9 miljoen eieren kan hebben. Algemeen houden we het thans op 3 tot 7 miljoen, maar het blijven er veel. Uit maagonderzoek, gaat Natuurkenner verder, is gebleken dat zij "schulpvisch" (schelpdieren), "zeestarren" en "zee-krabbetjes" eten, alsmede allerlei zaken die zij per ongeluk naar binnen slobberen.

De waarneming die hij geeft van "den Heer Anderson" is kostelijk. Volgens deze deskundige van toen, zou de kabeljauw een dermate grote eetlust hebben, dat hij af en toe de maag uitstulpt, niet alleen ledigt, maar deze ook omspoelt, alvorens het geheel weer naar binnen te brengen, om weer opnieuw te gaan eten. De verklaring hiervoor is, dat bij de kabeljauw die op een zekere diepte gevangen wordt, bij het naar boven halen, door drukveranderingen, zijn maag en zwemblaas naar buiten worden gedrukt. Ook de ogen puilen uit de kassen. Er ontstaan gasbellen in het bloed, m.a.w. de caisson-ziekte van duikers in de ergste vorm. Het heeft uiteraard niets te maken met een vermeende eetlust.

Met hoekers en buizen

De Nederlanders gingen in die dagen op drie manieren op kabeljauwvangst. De IJslandvaarders voeren met hun hoekers en buizen van 40 tot 60 last naar de kusten van IJsland om de vis in gezouten vorm terug te brengen. Het was een visserij die van jaar tot jaar sterk kon schommelen in opbrengst. Een bijverdienste en vooral een mogelijkheid om aan vers voedsel te komen was de (smokkel)-handel met de IJslanders van tabak en drank; goederen die in ruil werden ontvangen waren schapenvlees (of hele levende schapen) en wollen kousen en sokken.

Hollandse tabak stond hoog genoteerd; een bisschop die in "reizigerstabak" deed kreeg van zijn beminde gelovigen de bijnaam "Tabaks-Jon". In die dagen, maar vooral een eeuw eerder, waren ook giervalken een belangrijk exportartikel van IJsland. De valken waren begeerde bezittingen voor de hoven van Europa. Prins Maurits bezat er een groot aantal en gaf er ook, afgericht voor de jacht, ten geschenke. De giervalken werden afgericht in Valkenswaard! Over de IJslandvaarders in de 17e en 18e eeuw verscheen in 1935 een belangrijk boek, tevens proefschrift, van M. Simon Thomas. Het boek is tot op heden nooit verbeterd en de moeite van het lezen waard.

Voorts werd er kabeljauw gevist in de Noordzee op de Doggersbank. Het woord Dogge, oude naam voor kabeljauw, gaf de speciale naam aan dit deel van de Noordzee.

De visserij op de kabeljauw noemde men de "kleine visserij" in tegenstelling tot die op de haring die men "grote visserij" noemde. Vaak wordt de walvisvaart ook wel als "kleine visserij" aangeduid (leuk om de tegenstelling), maar dit is onjuist.

De Dogge-vaart voerde de vis zoveel mogelijk levend aan. De vis werd levend gehouden in de bunnen.

Natuurkenner gaat verder: dit heeft deze vaart gemeen met de kustvisserij die de vis liefst levend op het strand aanvoerde. Er zijn vele schilderijen in onze musea waar dit soort visveilingen op het strand te zien zijn. De vis werd in regels op het strand uitgelegd. Kabeljauw werd ook wel in ons land gezouten als Labberdaan.

Hiermee komt deze samenspraak ten einde. Weetlust stelt voor *"Heeft iemand iets tegen den Walvisch?"* Men stemde in met de keuze van Weetlust, en dat wordt het volgende en laatste artikel in deze reeks.

In dit artikel worden de volgende twee boeken genoemd.

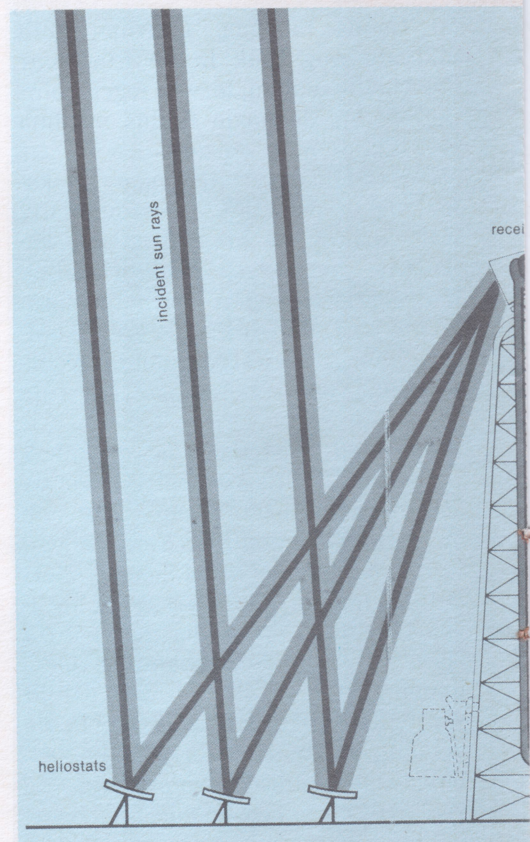
J. R. Bruijn en J. Lucassen (eds.), Op de schepen der Oost-Indische Compagnie, 5 artikelen van J. de Hullu, ingeleid, bewerkt en voorzien van een studie van de werkgelegenheid bij de VOC, Wolters Noordhoff, Groningen, 1980.

M. Simon Thomas, Onze IJslandvaarders in de 17e en 18e eeuw. Bijdrage tot de geschiedenis van de Nederlandsche handel en visserij, NV Uitg. Mij. ENUM, Amsterdam, 1935.

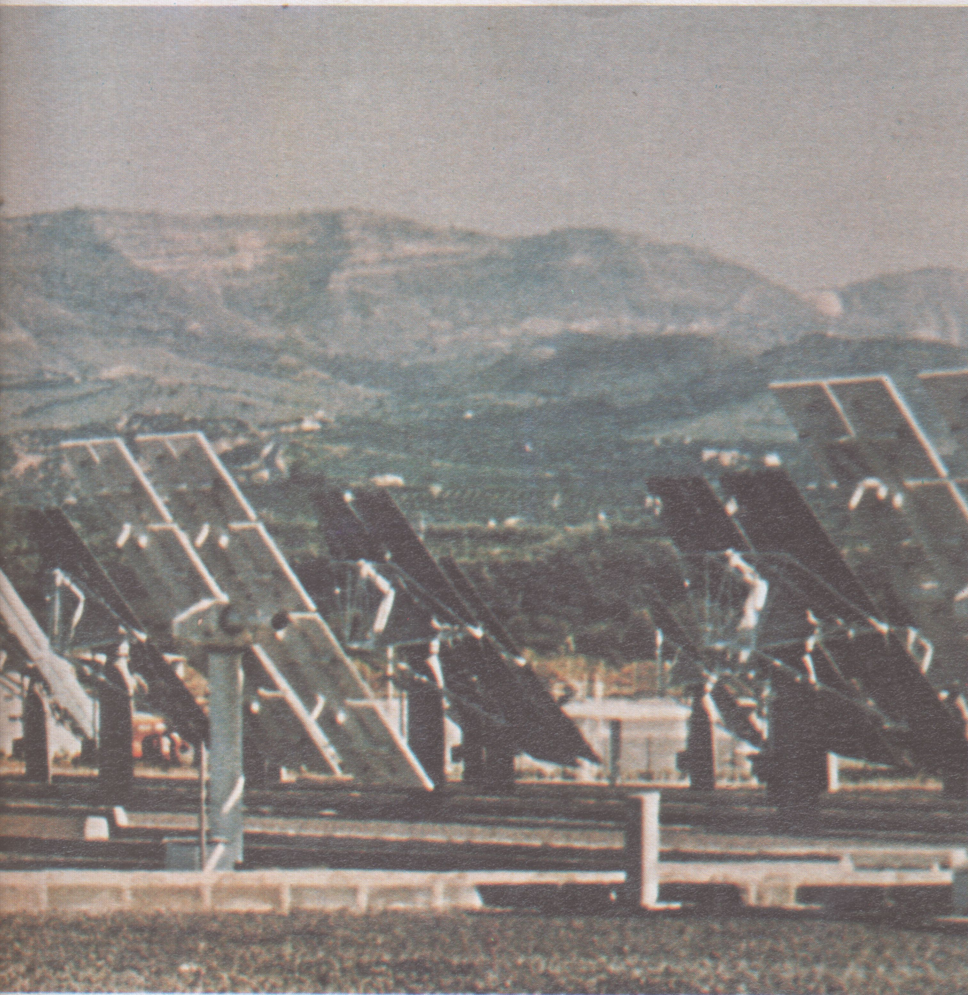
Zonnecentrale in bedrijf

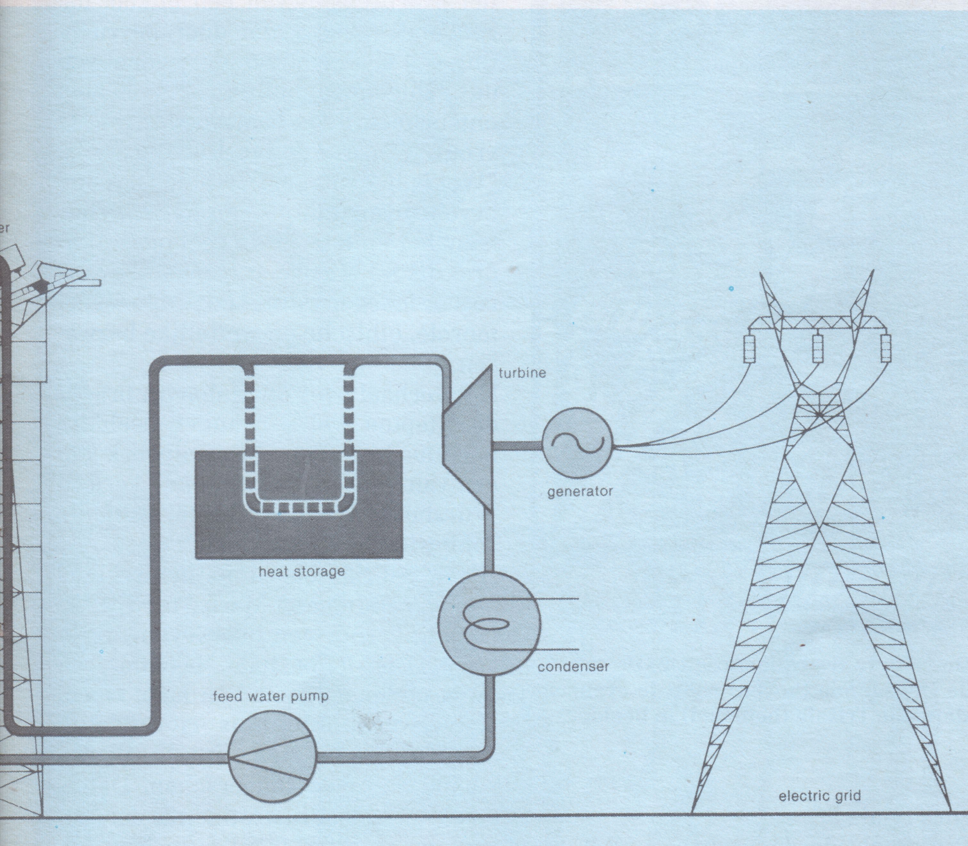
**De Europese Gemeenschap heeft sinds 26 juni van dit jaar op Sicilië een eigen zonne-energiecentrale, EURELIOS, in bedrijf.
Centraal in de installatie staat een toren waarop een groot watervat zit. Naar die toren toe wordt door een groot aantal spiegels zonlicht weerkaatst. Het water in het vat wordt daardoor aan de kook gebracht, er ontstaat stoom onder druk en daarmee kan men turbines aandrijven die generatoren laten draaien.**

EURELIOS is opgebouwd uit een stelsel van 182 spiegels die door een komputer gestuurd de hele dag de Zon volgen en het zonlicht naar de toren kaatsen. Men kan rustig zeggen "de hele dag" want de centrale staat bij Adrano op het eiland Sicilië, en daar is het vrijwel altijd vakantieweer.
De zonnecentrale bestaat uit twee soorten zon-volgende spiegels (heliostaten in het vakjargon). Er is een klein type dat door MBB is ontwikkeld, en een groot type afkomstig van CETHEL. Dat is gedaan om met beide modellen ervaring op te doen. De MBB-heliostaten bestaan elk uit zestien spiegels van 1,2 bij 1,2 meter. Het weerkaatsend vermogen is 85%.
De CETHEL-spiegels bestaan uit acht stukken, elk opgebouwd uit zes spiegels van 1,8 bij 0,6 meter. Ze zijn per spiegel over de lange as iets gebogen om een betere koncentratie van zonlicht te krijgen. Het weerkaatsend vermogen is 80%.
Alle zonlicht wordt gespiegeld naar een hol vat, waarbinnen een dicht spiraliserende buis loopt. Daarin wordt het water omgezet in stoom



van 512 graden celsius onder een druk van 64 atmosfeer.
De centrale levert 4,8 megawatt warmte-energie, die in 1 megawatt





elektriciteit wordt omgezet. Geproduceerde warmte kan in de centrale een half uur lang worden opgeslagen in water en gesmolten zout. Op die manier blijft de centrale tijdens kortstondige perioden met wolken toch energie leveren.

G. J. v. Lonkhuyzen

De eerste embryo-transplantatie

dr. H. W. J. Hellema

Steeds weer worden wij gekonfronteerd met nieuwe hoogstandjes van de biologie en met nieuwe ontwikkelingen in de geneeskunde. Wetenschappers "openbaren" ons steeds meer mogelijkheden. Wilde fantasieën, maar ook vooruitziende legenden zijn de wetenschap vaak vóórgegaan. Een voorbeeld daarvan is het Indiase verhaal over een embryo-transplantatie.



De embryo-transplantatie van de slapende Devananda (boven) naar de eveneens slapende Trisala (beneden) in beeld.

Een schildering uit de Indiase deelstaat Rajasthan, kort geleden tentoongesteld in het British Museum in Londen, laat dat zien. Het werk toont een embryo-transplantatie. Mahavira, de grondlegger van het Jaïnisme (een godsdienst die veel overeenkomsten heeft met het Boeddhisme), wordt na verwekt te zijn in de vrouw van een priester, Devananda, overgebracht in de baarmoeder van koningin Trisala.

Dit geschilderde verhaal wordt bevestigd in het boek van Stevenson, "The heart of Jainism". In de legendebeschrijving van haar leven wordt Devananda de geboorte van een grote heilige voorspeld. Maar zodra de oppergod Indra zag wat er gebeurde, en wist dat het kind de grote Mahavira zou worden, zond hij zijn opperbevelhebber in de gedaante van een hert om het embryo uit Devananda te halen en aan de koninklijke Trisala te geven.

In 559 voor Chr. baarde Trisala een kerngezond kind, de Mahavira. Geïnspireerd door deze legende maakte een beeldhouwer een beeld dat de god Harinegamesi voorstelt die met de embryo-transplantatie bezig is. Het beeld is te vinden in de Noordindiase stad Mathura.

De Canadese chirurg dr. Guttman en zijn vrouw schreven over dit verbazingwekkende voorval in het vaktijdschrift "Fertility and Sterility". De redaktie van dat blad vroeg op haar beurt kommentaar aan dr. Steptoe, de pionier op het gebied van embryotransplantaties. Deze Engelse onderzoeker stelt nadrukkelijk dat een transplantatie zoals die in het verhaal wordt beschreven, bij mensen (nog) niet wordt gedaan. Steptoe heeft baanbrekend werk verricht bij het overbrengen van een enkele dagen oud embryo, dat door bevruchting van een eicel met de zaadcel van de echtgenoot buiten het lichaam ontstaan is, in de baarmoeder van de vrouw van wie de eicel afkomstig is. "Wel is het zo", zegt Steptoe "dat embryo-transplantaties van het ene dier naar het andere in de veehouderij al praktijk is. Maar een menselijke surrogaat-moeder stuit nog op teveel morele, ethische en wettelijke bezwaren."

Het verhaal over de Mahavira bracht dr. Steptoe wel een ander beeld in herinnering. Een houtsnijwerk op een van deuren van een oude kerk in Wurzburg, West-Duitsland, geeft de "onbevlekte ontvangenis" weer. De engel Gabriël blaast in het rechter oor van de maagd Maria, terwijl uit haar linkeroor een buis tevoorschijn komt. Die loopt naar beneden en buigt onder de zoom van haar kleed. Halverwege deze buis is duidelijk een foetus te zien, in de vierde maand van de zwangerschap. Dat is een treffende illustratie van een zogeheten in vitro fertilisatie, een bevruchting buiten het lichaam.

Fertility and Sterility, vol. 34, no. 5, november 1980.



Gezond eten zonder vlees

Lies de Boer

Voor eten zonder vlees ontstaat de laatste tijd steeds meer belangstelling. Wie het vlees (eens) wil laten staan, vraagt zich af wat men moet eten om geen belangrijke voedingsstoffen tekort te komen. Daar valt in grote lijnen wel iets over te zeggen. De belangrijkste voedingsstoffen in vlees zijn eiwitten en vitaminen van het B-komplex. Deze moeten vervangen worden door plantaardige eiwitten, en dat doet men door regelmatig peulvruchten, granen en graanprodukten te eten. Verder moet men groente, fruit, noten en melk(produkten) gebruiken. Ter vervanging van peulvruchten kan men af en toe een ei nemen.

Gezond eten zonder vlees, Paul Southey, uitg. Elsevier, Amsterdam, 1980, 224 blz., rijk geïllustreerd, ISBN 90 1003594 8. Prijs *f* 49,50.

Vitaminen B zitten voldoende in granen en brood. De enige uitzondering vormt vitamine B_{12}; dat komt niet in plantaardige produkten voor. Behalve in vlees zit het echter ook in melkprodukten. De dagelijkse behoefte aan vitamine B_{12} wordt gedekt door een kwart liter melk, of een halve liter karnemelk of 50 gram kaas; één ei is ook voldoende. Noten bevatten hoogwaardig eiwit en vitamine B_1 en B_2.

Wie zich verder gaat verdiepen in voedingsleer vanuit allerlei verschillende (levens)visies, komt variaties en toespitsingen van de net genoemde algemene richtlijnen tegen.

Als men zich serieus met zijn voeding gaat bezig houden, is het van belang een voedingsleer te zoeken die men voor zichzelf bruikbaar (lekker) en goed vindt.

De nieuwe Elsevier-uitgave "Gezond eten zonder vlees" is geen boek met een bepaalde visie op voeding (voedingsleer). Het lijkt meer geschreven voor mensen die zich niet willen bezighouden met het hoe en waarom van hun voeding, maar die gewoon lekker willen eten, en dat af en toe zonder vlees.

De recepten zijn afgestemd op de luxe-eter. Zo worden er vaak buitenlandse vruchten (avocado, aubergine) verwerkt en komt men zelfs champagne in recepten tegen.

Er staan tussen de meer dan 600 recepten in het boek ook eenvoudiger, en de schrijver geeft de suggesties dat men het te overvloedige ook wel weg kan laten.

De uitvoering van het boek (groot formaat, gebonden met stofomslag) is goed, de kleurenfoto's zijn mooi en duidelijk. De voorbeelden van de genoemde menu's lijken me voor de meeste mensen niet aantrekkelijk wegens het grote aantal kalorieën per persoon (soms wel het dubbele van het totale dagelijkse behoefte!).

In de boek wordt verder nog vluchtig ingegaan op inmaken en invriezen.

Er wordt een aantal basisrecepten gegeven, en in een heel aardig hoofdstuk over ingrediënten worden met foto's en bijschriften heel wat produkten genoemd.

Een boek voor de luxe-eter

Wie vegetarisch wil gaat eten omdat hij dat lekker, gezond of wat dan ook vindt, kan beter beginnen met een eenvoudiger en goedkoper vegetarisch kookboekje. Bovendien komt hij dan meer aan de weet over het koken met granen, want aan dit belangrijk onderdeel uit de vegetarische keuken wordt in "Gezond eten zonder vlees" vrijwel geen aandacht besteed. Er worden alleen wat recepten met rijst gegeven, maar het koken met andere granen (tarwe, rogge, gierst, haver) en boekweit komen niet aan de orde.

Om inzicht te krijgen in vegetarisch eten en om daar ervaring mee op te doen, is "Gezond eten zonder vlees" niet geschikt. Het lijkt alleen nuttig voor hen die van lekker, overdadig en vaak prijzig eten houden.

Illustratie uit "Gezond eten zonder vlees".



Britse olieterminal in bedrijf

De olieterminal bij Sullum Voe op de Shetland Eilanden. Er kunnen vier tankers tegelijk olie en gas innemen. Foto COI/BP.

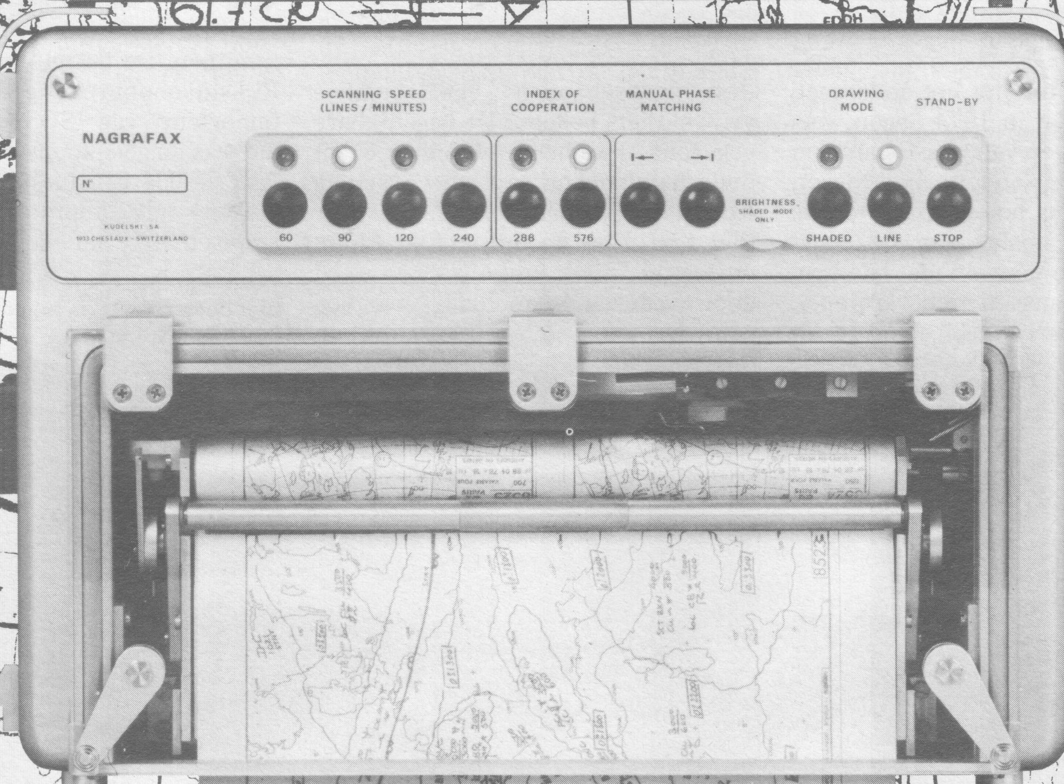
De ontginning van de olie- en gasvoorraden onder de Noordzee is goed op gang gekomen. Noorwegen is een leverancier van vooral aardgas geworden en Engeland kan zowat in zijn eigen oliebehoefte voorzien. Bij Sullum Voe op de Shetland Eilanden hebben de Britten een grote olieterminal gebouwd die op dit moment bijna 1,4 miljoen vaten per dag verwerkt. Dat is ongeveer de helft van de totale produktie uit het Britse deel van de Noordzee. De bedoeling is dat de terminal over enige tijd die hele produktie verwerkt.

Bij de terminal komen, via pijpleidingen, olie en gas aan. Die worden daar dan gescheiden en verscheept naar raffinaderijen elders.

Naar verwachting zal ergens in de volgende eeuw de Noordzee-olie op zijn. De terminal is dan niet meer nodig. Het bestuur van de Shetland Eilanden heeft de oliemaatschappijen die de terminal hebben gebouwd, ertoe verplicht de terminal dan af te breken en het landschap ter plekke in zijn oorspronkelijke vorm terug te brengen.

8559 CPZ PARIS
Tem 3: VALABLE POUR LE 7.2.77 A 21 T.U.
ALTITUDES EN MÈTRES





NAGRAFAX

's Werelds kleinste weerkaarten recorder. Een minimum aan mechanische onderderdelen garanderen een hoge mate van betrouwbaarheid en maken intensief onderhoud overbodig.

- Laag stroom verbruik;
- Onbeperkt houdbaar papier;
- Schakelt automatisch aan en uit;
- Schok en vocht ongevoelig;
- Verschillende ontvangers leverbaar;
- Sateliet ontvanger in voorbereiding.

CAPI-LUX
VAK APPARATUUR MATERIAAL LABORATORIUM

BASISWEG 42 - 1043 AP AMSTERDAM
POSTBUS 8189 - 1005 AD AMSTERDAM
TELEFOON: 020 - 111555

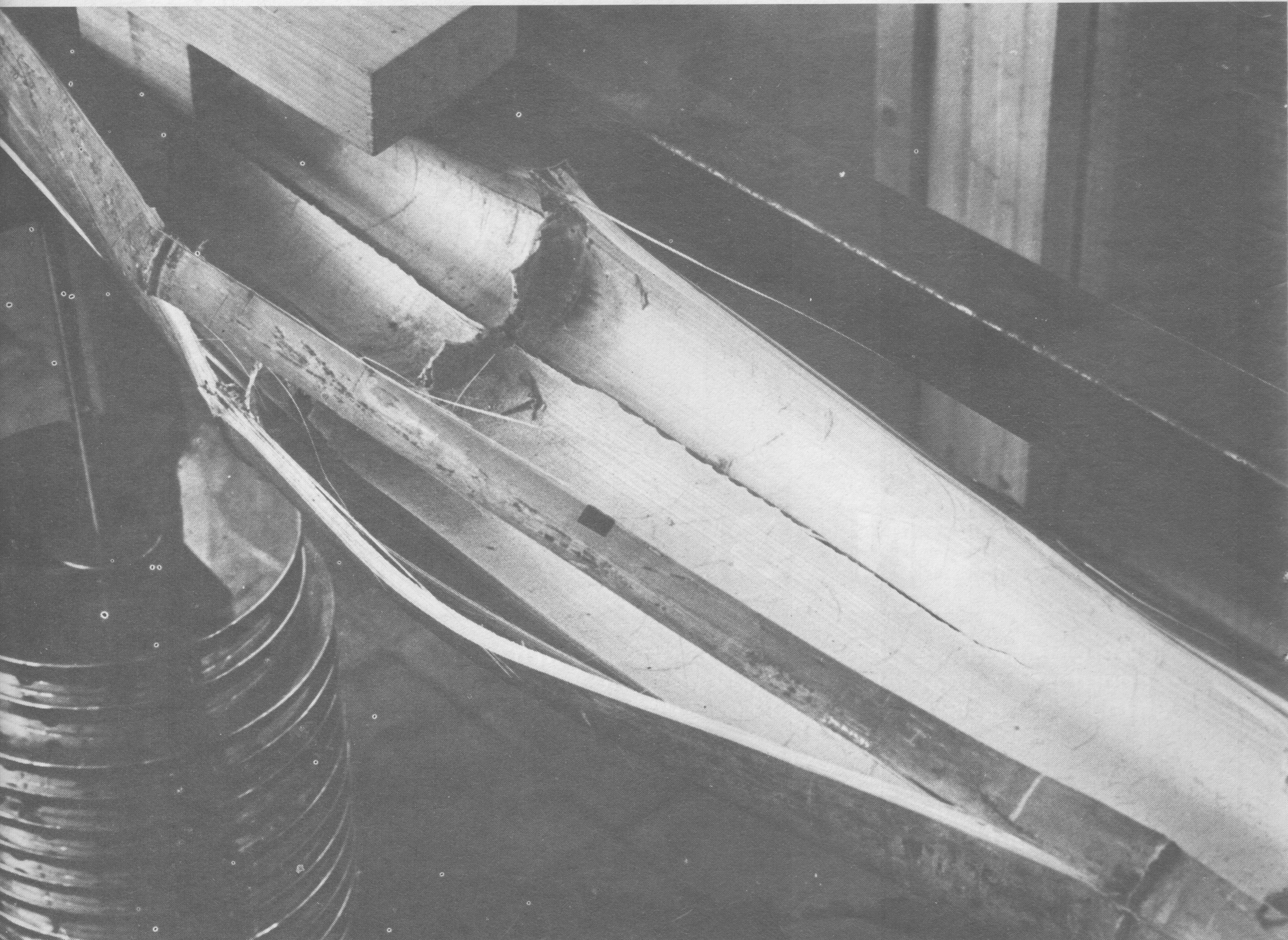
Bamboe geschikt bouwmateriaal

Bamboe is heel geschikt als materiaal voor bouwkundige kunstrukties in tropische landen. Tot die konklusie kwam ir. J. J. A. Janssen die in mei op een wetenschappelijk onderzoek naar de eigenschappen van bamboe promoveerde aan de Technische Hogeschool in Eindhoven. Bamboe wordt in tropische landen gebruikt in traditionele bouwmethoden. Met name voor grote konstrukties zoals spanten om daken en bruggen te bouwen, biedt bamboe meer mogelijkheden dan bekend waren.

Direkte aanleiding tot het onderzoek van Janssen, dat in 1974 begon, was een aantal vragen van missionarissen in ontwikkelingslanden. Zij vroegen technisch advies hoe dorpsbewoners schuren voor opslag van de oogst zouden kunnen bouwen met bamboe. Daarop ging Janssen zich verdiepen in de literatuur. Er bleek over de draageigenschappen van bamboe vrijwel niets bekend. De beschikbare gegevens kwamen uiteindelijk uit oude handboeken van het voormalig Koninklijk Nederlands-Indisch Leger (het KNIL) uit de tijd van de Atjeh-oorlog (in 1890). In die periode werd door Nederlandse soldaten bamboe gebruikt voor de konstruktie van onder meer bruggen. Die informatie over bouwen met bamboe (uit 1890) was nog zo interessant dat Janssen er een herdruk van liet maken, die inmiddels in vele honderden exemplaren verspreid is onder ontwikkelingswerkers in tropische landen. Er is ook een Engelse uitgave van vervaardigd. Omdat er onvoldoende wetenschappelijk materiaal over bamboetoepassingen was, werd een onderzoek gestart.

Onderzoek

Voor het onderzoek aan bamboe werd dit materiaal besteld in de Filippijnen. De bestelling werd via het Rijksinkoopbureau gedaan door de importeur van SOS-wereldwinkels; dat was de goedkoopste manier.
Aan de TH in Eindhoven werd vervolgens een laboratorium met een tropisch klimaat gebouwd. Daarin



Deze bamboespant heeft duurproeven niet doorstaan en is bij een belasting van 240 kilo geknikt.

zijn jarenlang proeven gedaan om de mechanische eigenschappen van bamboe te onderzoeken in samenhang met invloeden als vochtgehalte, de aanwezigheid van een dwarsschot in het proefstuk (bamboe heeft de vorm van een holle buis en op regelmatige afstanden zit een dwarsschot), de plaats van herkomst van het proefstuk (onder, midden of boven uit de stam) en de vorm van het proefstuk. Omdat voor bamboe geen officiële normen bestaan (in tegenstelling tot bijvoorbeeld hout), werd van de grond af begonnen met testen. Van de biologische struktuur van de bamboe werden wiskundige modellen gemaakt om met een komputer konstrukties te kunnen beproeven.

Proeven

In het onderzoek werden 25 verbindingen die in een spant voorkomen, bekeken. Daar zijn er toen vier van uitgekozen en op ware grootte gebouwd en beproefd. Met de beste verbinding is een kompleet spant van acht meter op ware grootte gebouwd en getest alsof het een dak te dragen had. De spanten zijn telkens verbeterd met behulp van een komputermodel. Om de omstandigheden in tropische landen, waar uiteindelijk met bamboe gebouwd zal worden, zo goed mogelijk na te bootsen, zijn de spantverbindingen gemaakt met sisaltouw. Stalen bouten of andere "vreemde" materialen zijn soms ook gebruikt, maar tenslotte moeten de konstrukties gemaakt kunnen worden met ter plekke beschikbaar materiaal.

Toepassingen

Janssen vindt dat in tropische gebieden zoals Zuidoost-Azië, Afrika en Zuid-Amerika veel meer dan tot nog toe bamboe bij konstrukties gebruikt kan worden. Nu is immers bekend wat bamboe "kan hebben", terwijl tot dusverre bamboe slechts in traditionele stijlen verwerkt werd; daarbij werden geen nieuwe dingen geprobeerd. Zijn proefschrift zal Janssen tot een eenvoudige handleiding verwerken, zodat mogelijk bamboebouwers met zijn opgedane kennis in de praktijk aan het werk kunnen.



Een kompleet spant van acht meter ondergaat in een proefstelling een belasting van 1500 kilo.

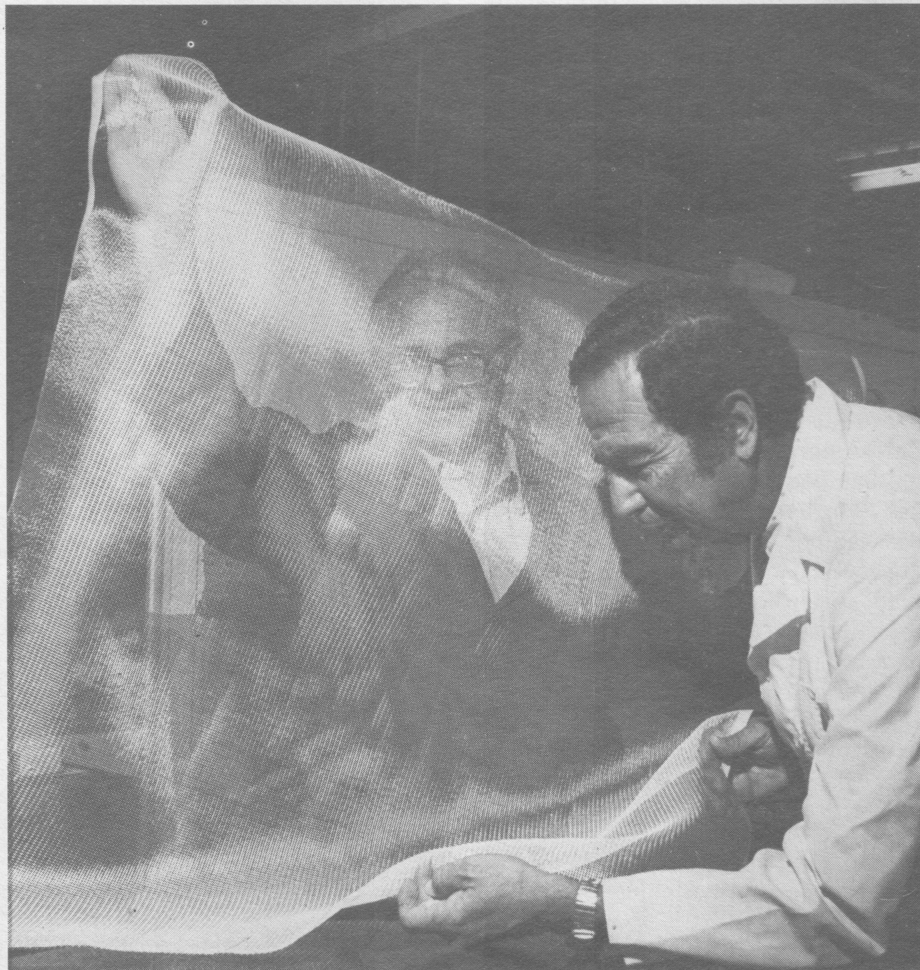
Foto's: TH Eindhoven.

Ruimte-antennes van kwartsdoek

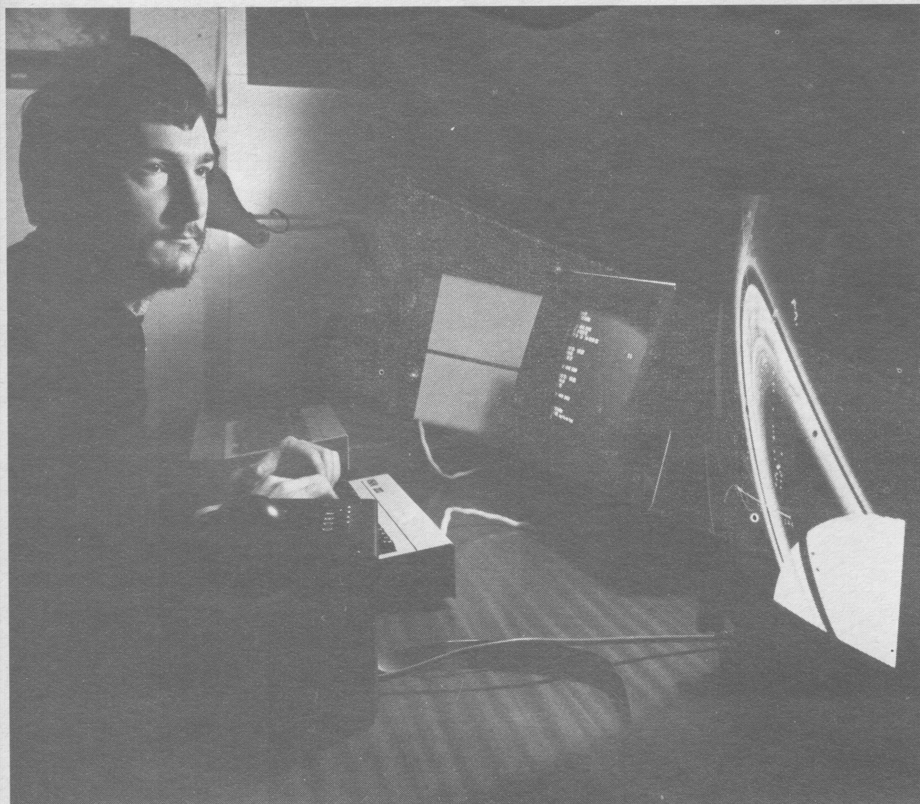
Een onderzoeker van Lockheed, Donald Levy, heeft een materiaal ontwikkeld dat volgens hem erg geschikt is om te worden gebruikt bij de bouw van grote antennes in de ruimte. Die antennes zouden tot een kilometer in doorsnede kunnen meten.



Levy heeft van kwarts een draad getrokken en die vervolgens geweven tot een vrij grofmazig gaasdoek. Dat doek werd daarna voorzien van een laagje goud of koper.
Levy heeft ook geëxperimenteerd met doek van grafiet en polyester en bekledingen van aluminium, koper, goud en zilver. Kwartsdoek kwam als geschiktste uit de bus omdat kwarts het best tegen de temperatuursverschillen van honderden graden die in de ruimte optreden, kan. Kwarts heeft wel als nadeel dat het ”vochtig” moet blijven. Daarvoor heeft Levy een vloeistof ontwikkeld die in de ruimte niet verdampt. Zijn kwartsdoek is daardoor uiterst stabiel geworden.
Grote ruimte-antennes zullen misschien al in de jaren ’90 gebruikt gaan worden voor kommunikatiedoeleinden en voor radio-astronomisch onderzoek. GJvL



Donald Levy (voor) en Charles Arnold (achter) laten het kwartsdoek zien dat erg geschikt is om grote antennes in de ruimte mee te bekleden. Foto Lockheed.



Planeetonderzoeker dr. Gary Hunt aan het werk met Starlink. Foto LPS.

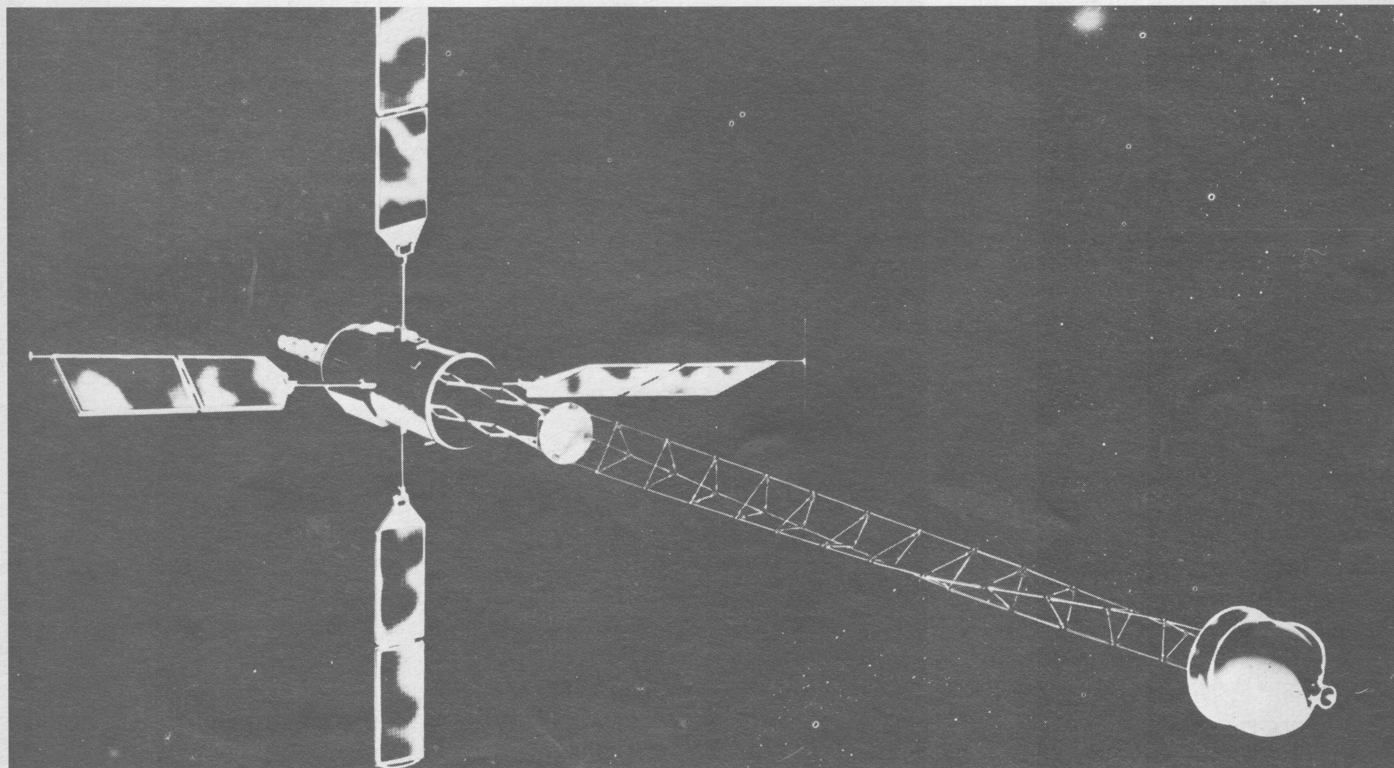
Starlink

Het klinkt een beetje sf-achtig, maar Starlink is de enigszins romantische benaming voor een komputersysteem dat de zes grootste sterrenkundige instituten in Groot-Brittannië met elkaar verbindt. Via Starlink kunnen onderzoekers in elk van de zes instituten direkt gebruik maken van elkaars gegevens. Met het komputersysteem kunnen allerlei gegevens op een beeldscherm zichtbaar gemaakt worden. Dat geldt ook voor tal van bewerkingen die men de informatie kan laten ondergaan.
Met Starlink, dat tot nog toe uniek is in de wereld, hopen de Britten een goede kans te maken het Europese verwerkingscentrum voor gegevens van de Ruimteteleskoop in huis te halen. Kandidaat voor de vestiging van dat centrum is het Royal Observatory in Edinburgh. De Ruimteteleskoop, een hoofdzakelijk Amerikaans projekt met enige Europese bijdragen, moet volgens de laatste plannen in 1985 gelanceerd worden. Van die teleskoop verwacht men spektakulaire ontdekkingen.

Nieuwe navigatie-satelliet

De Amerikaanse marine beschikt sinds 15 mei van dit jaar over een nieuwe navigatiesatelliet. Het is het eerste exemplaar uit de NOVA-reeks, een verbeterde versie van de Transits die sedert 1964 gebruikt worden. Het navigatiesysteem van de marine is overigens ook voor niet-militaire gebruikers te land en ter zee toegankelijk. De satelliet maakt voor zijn stabilisatie onder andere gebruik van het aardse zwaartekrachtveld. Daarvoor dient de – acht meter – lange mast aan de satelliet. Verder bestaat de kunstmaan hoofdzakelijk uit ontvangst- en zendapparatuur, een komputer en geheugen voor het verwerken en leveren van navigatieboodschappen, een batterij-eenheid en zonnecelpanelen.

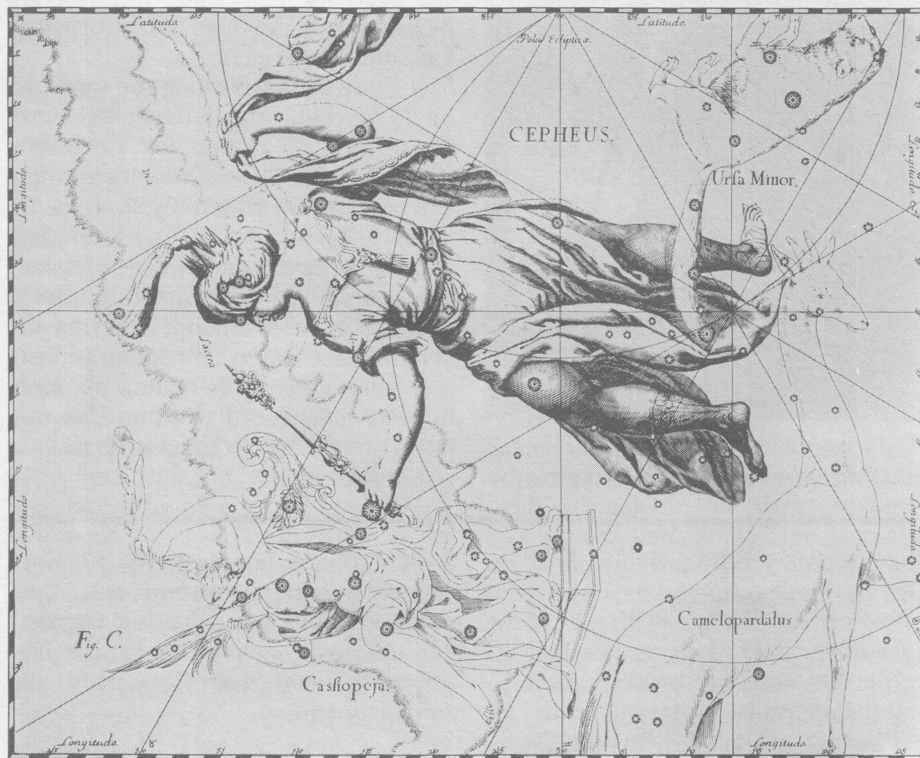
De NOVA in de ruimte. Foto RCA.



De hemel in oktober

Co Baarslag

Wanneer we in de kronieken bladeren, op zoek naar gegevens over oktober, dan treffen we daar winterse en zomerse typeringen aan. Dit geldt – zij het in mindere mate – zelfs voor november. Kennelijk tastte men vroeger ook al in het ongewisse.



Een oude voorstelling van het sterrenbeeld Cassiopeia.

De zonnige nazomers droegen namen. In Vlaanderen sprak men bijvoorbeeld van de Gomarus-zomer of Sinte Goemer-droogte; deze viel voor en na de elfde. Waarom juist de 11e oktober centraal moest staan, is onbekend. Elf had ook de betekenis van alf of luchtgeest. In Eurazië kende men goede en kwade elven, elfjes, alven en alvermannen (elf als gekkennummer!). Een term uit een oud dobbelspel luidt: "'t Is elf ogen en 'n vreemde (of: betrokken) *lucht."*

Ofschoon weersatellieten en andere moderne hulpmiddelen nog totaal onbekend waren, stonden de boeren toen zeker niet meer verrassingen te wachten dan nu. Hun prognoses stoelden op weer- en natuurkundige fenomenen en de biologische, natuurlijk gegroeide aanpassingen daaraan, bijvoorbeeld het dierengedrag. *"Is 's avonds laat de spin nog op de been, dan zal het regenen, tien tegen één." "Houden de kraaien school, zorg voor hout en kool."* Als de veldmuizen zich bij huis en hof waagen, placht men te zeggen: *"Bij het naderen van de muis, haalt men turf en hout in huis."* Ook: *"Kruipt de muis diep in de grond, hij doet een strengen winter kond."* In Friesland: *"De vogels in 't grien, het weer wordt gemien."* Bedoeld zijn de zeevogels die naar de weilanden of grienden verhuisden. Algemener is: *"Meeuwen aan land, storm op de hand."*

Tegenwoordig doen de zeevogelspreuken soms wat komisch aan; de grens zeevogels/landvogels is in korte tijd verschoven. Zilvermeeuwen zijn semi-roofvogels geworden en men schrijft al over onmivore meeuwen. Meeuwen zijn niet uitsluitend zee-en strandvogels meer. Men kan ze (maandenlang soms) vinden tot in het Rijnland en Westfalen.

Viel de "zomer" in de derde oktoberweek, dan was het een "Trezeke(n)s-Zomer"; 15 oktober was de dag van de heilige maagd en karmelietesse Theresia, die meer dan dertig kloosters stichtte. Deze mystieke schrijfster (die de Spaanse literatuur met een aantal zinswendingen verrijkte) is bij wijze van uitzondering geen wazige figuur uit het grijze verleden. In de 16e eeuw en later werd ze uitgebeeld door schilders als Rubens, Velasquez en Murillo, tijdens haar leven door de karmeliet Joannes a Miseria. Wij staan even bij deze heilige stil omdat er iets eigenaardigs mee aan de hand is. De naam Theresia leidt men af van "theros", het Griekse woord voor zomer of zomerwarmte (therizein betekende vroeger ook de oogst binnenhalen).

De winter kon lang uitblijven; misschien werd men dan wat ongeduldig: *"Simon en Judas* (28 okt.) *zijn heengegaan, nu breekt de winter weldra aan."* Als de winter nog niet echt doorzette, herhaalde men dit mutatis mutandis eind november: *"De Sint Andries brengt ons de vries."*

Had het daarentegen dan al wekenlang gevroren, dan zei men: *"Sint Elooi* (1 december) *brengt ons den dooi."* De novemberzomers hadden ook vaste namen. Eerst de Allerheiligenzomer en daarna, omstreeks de elfde(!) november de "Sint Maartenszomer".

Er was nog volop bedrijvigheid, zoals de namen zaaimaand en eikelmaand nog laten zien. Oktober was geenszins een saaie maand voor de liefhebbers van flora en fauna. Ook de vogelwereld was volop "in bedrijf". Late lijsters en blauwe reigers trokken allerwegen over. Talloze eenden, kraanvogels, kepen, kneu's en diverse vinken- en sijzensoorten doorkruisten ons landje, gevolgd door leeuweriken. Roeken, kraaien en spechten zag of hoorde men overal. Allerlei types vleermuizen zochten voor hun winterslaap naar geschikte behuizingen, windvrije plaatsen met een konstant vochtgehalte. De wetenschap neemt aan dat er een tijd is geweest dat de mens evenzo handelde, maar dat geldt natuurlijk niet voor de bevoorrechte bewoners van (sub)tropische gebieden, met volop plantaardig en dierlijk voedsel, het hele jaar door.

Het zenit

De Melkweg loopt nog dicht langs het zenit, hij gaat later op de avond de stand oost–west innemen. In deze glanzende gordel staat de fel schijnende Deneb nog vrij dicht bij het zenit.

Het noorden

De Grote Beer nadert meer en meer zijn laagste positie: het noordpunt.

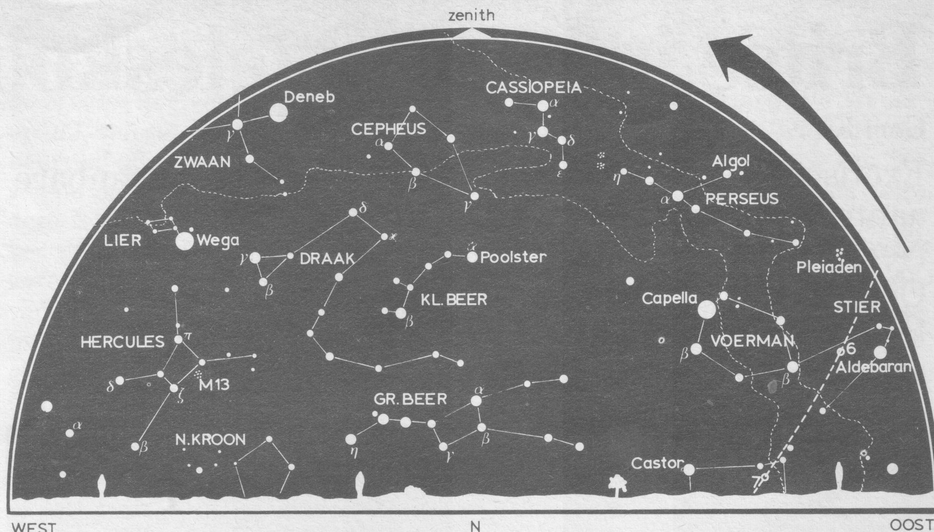
Het oosten

In het noordoosten is de Wagen- of Voerman, met de zeer heldere Capella, weer rijzende. Capella staat als het ware tegen de Melkweg aan. Aan de andere kant ervan staat Algol, de duivelse ster van Perseus, ook wel Medusahoofd of Slangenkop genoemd. Mens of dier, iedereen versteende, als hij of het naar haar keek. Volgens de overlevering was de valse Medusa dan ook rijkelijk omgeven door biobeeldhouwwerkjes. Perseus, de schrandere held, had geen last van de geheimzinnige versteningsmacht. Hij keek in een spiegeltje toen hij op haar in hakte. Onder Perseus zien we gedurende de oktoberavonden een rossig stralende ster. Dit hemellichaam is Aldebaran, het "bloeddoorlopen oog" van de boze Stier. Daar begint dus het zichtbare gedeelte van de Dierenriem. De opkomst van Aldebaran houdt in, dat we weldra het winterse lichtvlekje van de Pleiaden ontwaren. Pal in het oosten staan nog geen opvallend heldere sterren. In het zuidoosten staan de Vissen en de Walvis eveneens laag. Deze beelden bevatten evenmin heldere sterren.

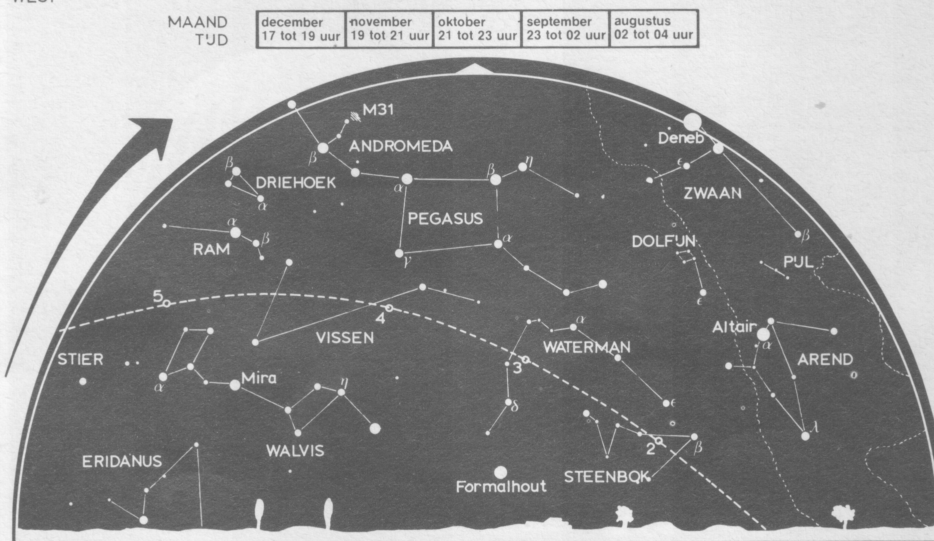
Het zuiden

Pegasus beweegt zich meridiaanwaarts. In de schrijftrant van de Soemeriërs zou voor onze breedte opgetekend moeten worden: Als Ursa Maior naar de afgrond daalt, Pegasus





MAAND TIJD	december 17 tot 19 uur	november 19 tot 21 uur	oktober 21 tot 23 uur	september 23 tot 02 uur	augustus 02 tot 04 uur



Datum	Begin van de ochtend-schemering	Zons-opkomst	Kulmi-natie	Zons-ondergang schemering	Einde van de avond-0h UT	Deklinatie Zon milj.km	Afstand Zon in
1okt	00h44m	06h39m	12h28m	18h16m	20h09m	- 3°09'	149,765
6 okt	04 53	06 47	12 26	18 04	19 56	- 5 05	149,540
11 okt	05 02	06 56	12 25	17 53	19 45	- 6 59	149,331
16 okt	05 11	07 04	12 24	17 42	19 34	- 8 51	149,121
21 okt	05 18	07 13	12 23	17 31	19 24	-10 40	148,912
26 okt	05 27	07 22	12 22	17 21	19 14	-12 25	148,702
31 okt	05 35	07 31	12 22	17 11	19 05	-14 05	148,508

hemelhoog praalt. De Soemeriërs vermeldden van allerlei beelden de ondergang, maar voegden daar meteen de gelijktijdige opkomst van het tegenoverliggende beeld aan toe. Uit allerlei standen leidde men de toekomst af: geen onbenulligheden maar wezenlijke zaken voor land en vorst. Geen bladvullingen zoals de astrologische rubrieken in veel kranten en bladen, die slechts algemeenheden bevatten. Dat heeft met voorspellen hoegenaamd niets te maken; het zijn in wezen allemaal GE-boden en VER-boden. Het niveau ligt bovendien nog op het peil van het huis-, tuin- en keukenleven van tante Bet. Wat de Soemeriërs deden was "echt voorspellen", informeren over de toekomst van het leven en welzijn van het hele volk en dat van aangrenzende staten. De mededelingen waren niet vaag en veranderden niet steeds; ze waren duidelijk en direkt op de man af, en ze hadden grote invloed op het dagelijkse en politieke handelen.
Onder de westzijde van Pegasus bevindt zich de Waterman. De ster van de eerste grootte daaronder is Fomalhaut. Die naam betekent bek van de (zuidelijke) vis.

Het westen

De zomerdriehoek is nog geheel zichtbaar. Door deze beelden de Melkweg volgend konstateren we dat de Boogschutter bijna verdwenen is. Als de Stier verschijnt, is het de Boogschutter die verdwijnt, zouden de Soemeriërs zeggen. ■

Britse infrarood teleskoop op Hawaii

Gert Kiers

Exotische landschappen schijnen een onweerstaanbare aantrekkingskracht te hebben op sterrenkundigen. Neem bijvoorbeeld het eiland Hawaii, in de Stille Oceaan. Het eiland is een dode vulkaan en op die vulkaan zijn de laatste tien jaar maar liefst vier grote teleskopen gebouwd.

Illustraties LPS.



De Britse infrarood teleskoop op Tenerife; deze is kleiner dan de nieuwe kijker op Hawaii.

De allernieuwste kwam eind 1979 in bedrijf en is in opdracht van Groot-Brittannië gebouwd. De teleskoop heeft een diameter van 3,8 meter en is speciaal geschikt gemaakt voor het opvangen van infraroodstraling.

De Engelsen hebben ook een iets kleinere teleskoop buiten hun eigen land; die staat op Tenerife, één van de Canarische eilanden. Ook hiermee worden infraroodwaarnemingen gedaan.

Het doen van infraroodonderzoek richt zich voornamelijk op hemelobjekten waarvan de temperatuur lager is dan zo'n drieduizend graden celsius, zoals planeetoppervlakken of het centrum van onze Melkweg.

Het ligt in de bedoeling dat over niet al te lange tijd Nederlandse sterrenkundigen Hawaii bezoeken, want Nederland wil gaan samenwerken met Engeland en Zweden in de infraroodsterrenkunde.

Infrarood meten

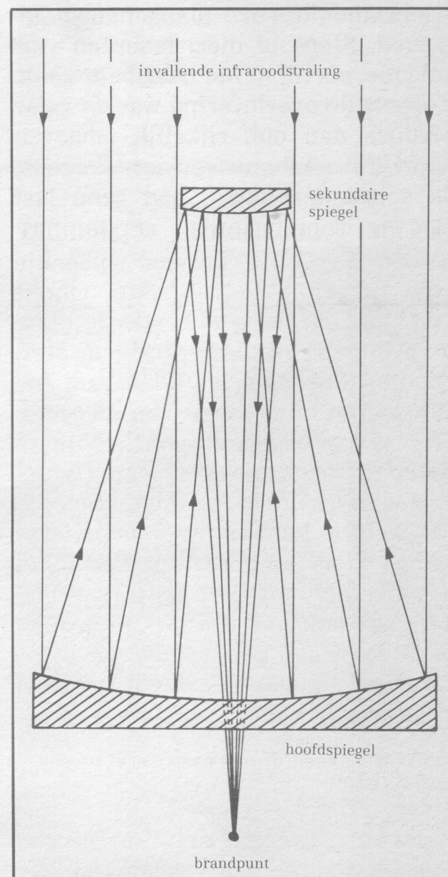
Op Hawaii moet infraroodstraling gemeten gaan worden. Infraroodstraling kunnen we niet met het blote oog zien, omdat ons netvlies daar niet op ingesteld is. De golflengte van infrarood licht, iets langer dan het nog wel zichtbare rode licht, loopt van ongeveer eenduizendste millimeter tot ongeveer een halve millimeter.

Alles wat we om ons heen zien, huisraad, wolken, sterren, dat alles zendt infraroodstraling uit. Het is zelfs zo dat alle objekten waarvan de temperatuur ligt tussen −200 graden en +3000 graden celsius, hun meeste energie uitzenden in het infrarode gebied.

Het grote probleem is dat infrarood licht niet tot het aardoppervlak doordringt, omdat de waterdamp in de atmosfeer vrijwel alle straling absorbeert en dus niet doorlaat. Maar, hoger in de atmosfeer zit minder waterdamp in de lucht en daar dringt veel meer infrarood licht door. Het is dus zeer wel mogelijk om vanaf een hoge berg aan infraroodsterrenkunde te doen.

Sinds een tiental jaren weten de sterrenkundigen ook hoe ze (weinig) infraroodstraling goed kunnen meten

Konstruktie van de kijker"buis".



en inmiddels is de infraroodsterrenkunde een bloeiende tak aan de sterrenkundeboom geworden. Het gevolg van deze bloei is het bouwen van teleskopen die speciaal voor het opvangen van infrarood licht geschikt gemaakt zijn. De Engelse teleskoop op Hawaii is er daar één van. Van de buitenkant ziet hij er heel gewoon uit, maar bij nadere bestudering vallen toch een paar dingen op.

De teleskoop

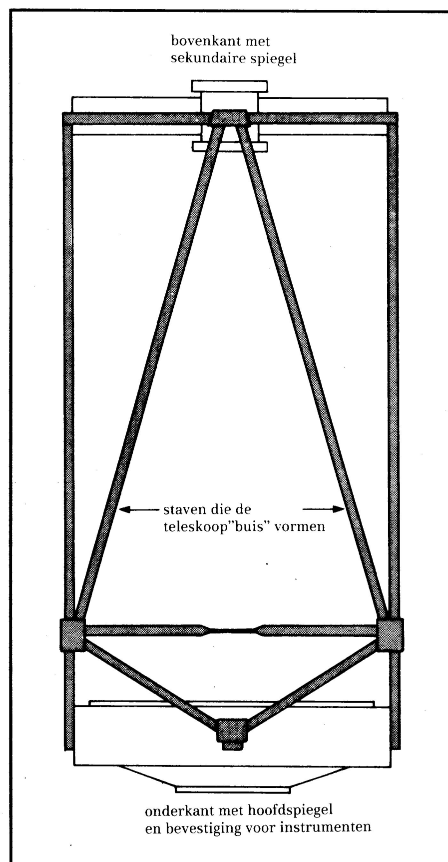
De hoofdspiegel bijvoorbeeld is van een licht, maar toch stevig porseleinachtig materiaal gemaakt. Door die stevigheid hoefde de spiegel ook niet erg dik te zijn, ongeveer dertig centimeter. Vergelijk dit eens met de achtenzestig centimeter van een zelfde soort teleskoop in Australië. Het gewicht van de Engelse teleskoop is

dan ook veel kleiner, 6,5 ton tegen 16,5 ton bij het Australische exemplaar. Dit betekent dat de ondersteuning van de spiegel eenvoudiger en dus goedkoper te maken is. Maar, de monteurs van de spiegel moeten wel zeer voorzichtig zijn. Zou de spiegel breken, dan dekt de verzekering weliswaar de financiële schade, maar het verlies aan waarnemingstijd is zonde.

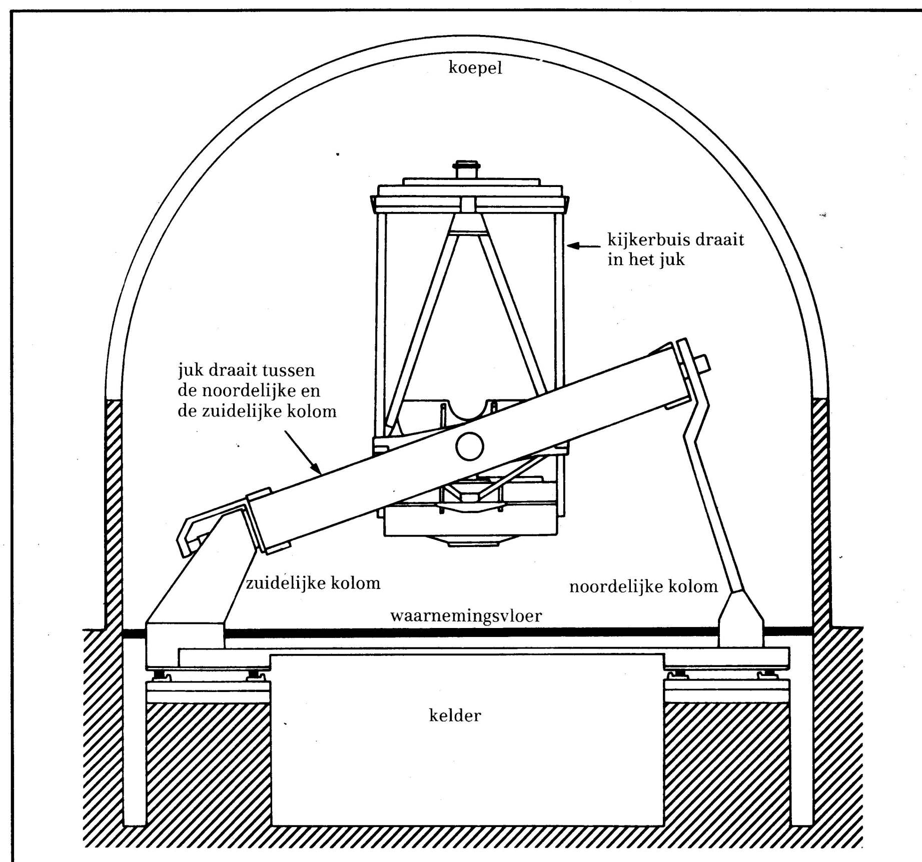
Voordat de spiegel in de teleskoop wordt gezet, hebben de spiegelmakers eerst nog een laagje aluminium op de spiegel aangebracht. Dit gebeurt bij alle teleskopen om een spiegelend oppervlak te krijgen, maar bij deze teleskoop is het laagje wat dikker gemaakt. De dikte moet enkele keren groter zijn dan de golflengte van het infrarode licht, anders zou de meeste straling door de spiegel heengaan.

Nadat het aluminium de lichtstralen weerkaatst, komt het licht bij de sekundaire spiegel. Deze is anders dan anders. Achter dit spiegeltje zit namelijk een heel belangrijk apparaatje dat de spiegel heen en weer kan bewegen. Waarom? Wel, als de teleskoop op de bron gericht staat, zorgt dit apparaatje ervoor dat de teleskoop ook net naast de bron kan kijken. Dit gebeurt door het spiegeltje een klein beetje scheef te zetten. Net zoiets als bij een autospiegeltje: als dat scheef staat dan zie je de weg niet, maar de achterbank. In een auto is dat eigenlijk niet de bedoeling, maar voor de teleskoop heeft het een zeer speciale funktie. Het is namelijk niet alleen de bron die infraroodstralen uitzendt; ook de lucht, de spiegel en de metalen "buis" waar de spiegels in zitten, doen dat; ze zenden bovendien veel meer infrarood uit dan de bron zelf. Het gevolg is dat het signaal van de bron te zwak is om opgemerkt te worden. Hetzelfde gebeurt bij sterren: overdag overstraalt de Zon het licht van de sterren. Wanneer de Zon weg is, zijn de sterren wel te zien.

Schema van de stralengang in de kijker.



Schets van het teleskoopgebouw van de infraroodkijker op Hawaii.



Infraroodsterrenkunde is een bloeiende tak aan de sterrenkundeboom. Net als de UV (ultra-violet)-astronomie, de röntgen- en gamma-astronomie is de infraroodsterrenkunde in het begin van de jaren zeventig snel opgekomen. Deze takken kunnen vrijwel niet op het aardoppervlak beoefend worden, omdat UV-, röntgen-, gamma- en infraroodstraling niet door de atmosfeer heen dringen.
Met de komst van satellieten en telekommunikatie konden instrumenten naar grote hoogten gebracht worden, zodat die lastige luchtlaag geen parten meer speelde. We kennen inmiddels het sukses van de Nederlandse Astronomische Satelliet (ANS) op het UV- en röntgengebied. Ook de COS-B, de OAO-3, de HEAO'S en de IUE boekten veel sukses. In 1982 zal wederom een Nederlandse satelliet gelanceerd worden, de Infrarood Astronomische Satelliet (IRAS). Deze satelliet moet een inventaris maken van sterke infraroodbronnen aan de hemel, zodat astronomen straks een keuze kunnen maken welke bronnen ze willen onderzoeken.
Voor welke bronnen hebben ze belangstelling? De objekten die het meeste infrarood uitzenden, hebben een temperatuur tussen −200 en +3000 graden celsius en deze objekten zijn vaak niet met het blote oog te zien. Voorbeelden hiervan zijn de grote wolken waterstof in ons Melkwegstelsel, die alleen met radioteleskopen onderzocht kunnen worden. Maar ook objekten die aan het zicht worden onttrokken door stofwolken, zoals het centrum van de Melkweg, kunnen in infrarood licht wel bekeken worden.
Er zijn zelfs objekten die we wel kunnen zien, maar die toch in het infrarood bekeken gaan worden om extra informatie te krijgen. Kortom, infraroodastronomie is iets waar nog veel van te verwachten valt in de komende jaren.

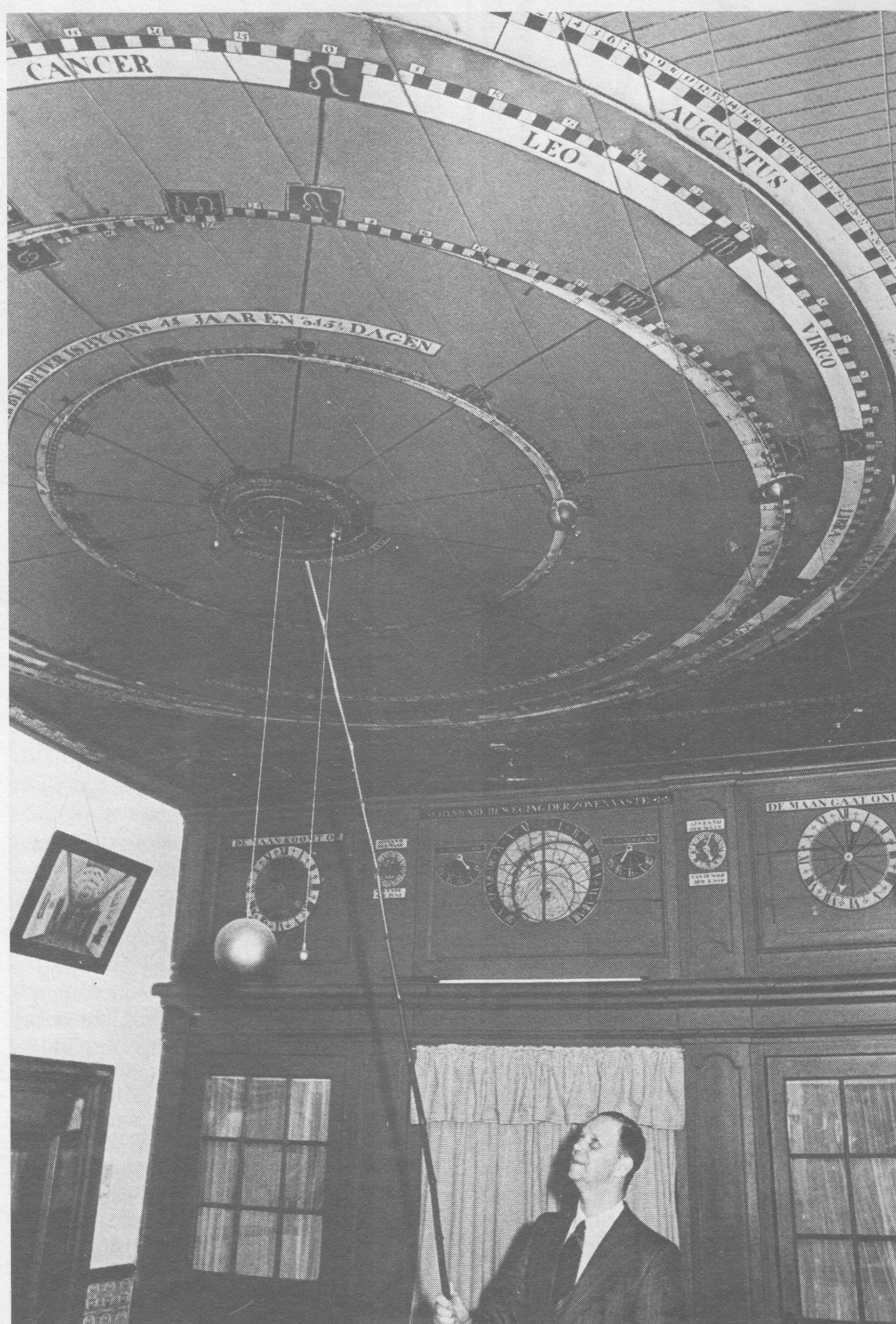
Speciale werkwijze

Bij infrarode bronnen wordt de vol-

gende truc toegepast: bekijk eerst het signaal dat van de lucht, de spiegel, de buis én de bron komt en bekijk daarna het signaal dat alleen van de lucht, de spiegel en de buis komt door de sekundaire spiegel even scheef te zetten. Er zijn dan twee signalen: één met de bron en één zonder. Als deze nu van elkaar afgetrokken worden, blijft alleen het signaal van de bron over.
Maar, er zitten een paar haken en ogen aan deze methode. Allereerst moet de sekundaire spiegel niet te scheef staan, want dan meet de astronoom andere gedeelten van de teleskoop, die waarschijnlijk een iets andere temperatuur hebben en dus meer of minder infrarood uitzenden. Het signaal dat van het eerste signaal afgetrokken wordt, is dan te groot of te klein. Het spiegeltje mag dus niet té scheef staan.
Ten tweede kan de temperatuur van de spiegel of de buis iets veranderen door bijvoorbeeld een windvlaag. Een windvlaag is vaak moeilijk te voorkomen, maar door het spiegeltje snel heen en weer te bewegen krijgen de eventuele temperatuurveranderingen van de spiegel of de buis geen kans om het meetresultaat echt te beïnvloeden. Het verschil in signaal "met de bron" en "zonder de bron" is dan het juiste bronsignaal, waar het om te doen was. Het spiegeltje op Hawaii wisselt maar liefst dertig maal per sekonde.
Aardbevingen komen op Hawaii nogal eens voor. Om de teleskoop enigszins te beschermen, hebben de bouwers een aantal messing (geelkoperen) zekeringen gemaakt. Deze zekeringen vervormen wanneer er grote krachten op komen te staan, zoals bij een aardbeving. De zekeringen hebben zelfs al dienst gedaan: in maart 1979 dreigde een aardbeving met een kracht van 5 op de schaal van Richter de teleskoop te vernielen. Dank zij de zekeringen bleef de kijker onbeschadigd.

Eisinga-planetarium 200 jaar

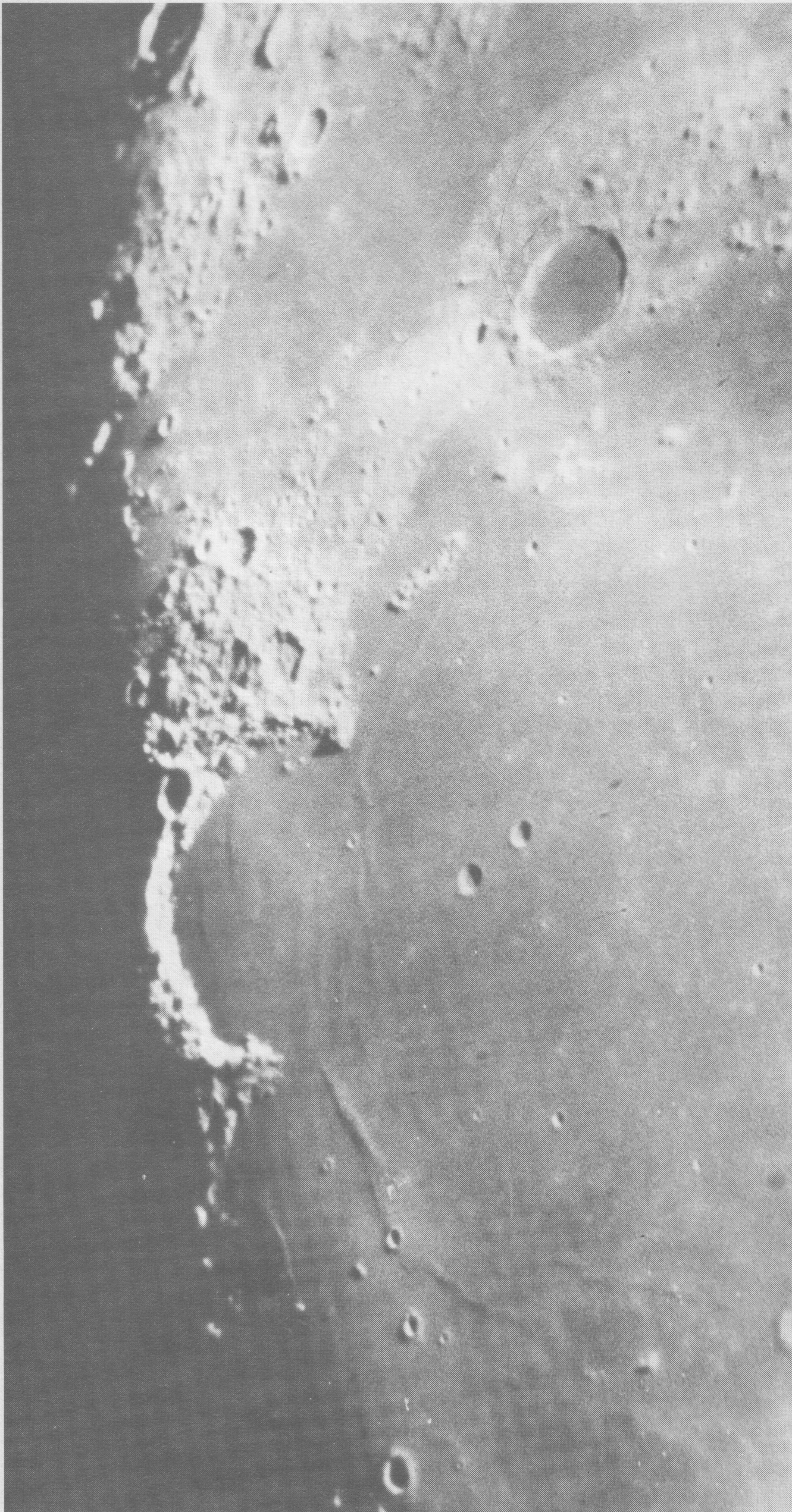
De Friese stad Franeker is tot ver in het buitenland bekend om zijn planetarium, een schepping van Eise Eisinga, die het in 1781 voltooide. Het bestaat dit jaar dus twee eeuwen, en dat wordt uitvoerig herdacht.
Zo begint op 8 augustus een tentoonstelling over astronomie in Friesland onder de titel "De hemel is gestegen of de aarde is gedaald". De tentoonstelling is te zien in 't Coopmanshûs in Franeker en duurt tot 31 oktober.
Op 17 september wordt tijdens een officiële plechtigheid een diorama met beeldinformatie over onze huidige kennis van de planeten van ons zonnestelsel onthuld.
Op 18 september vindt in de Koornbeurs in Franeker een symposium plaats dat mede door Teleac is georganiseerd. U kunt dit symposium over het planetarium en het populariseren van sterrenkunde bijwonen door 15 gulden over te maken op giro 544232 ten name van Teleac, Utrecht onder vermelding van: Symposium Franeker. Het aantal plaatsen is beperkt, dus wie het eerst komt . . .
Ter gelegenheid van het tweede eeuwfeest van het planetarium verschijnt ook een boek, dat "Friesche Sterrekonst" heet en geschreven is door H. Terpstra, de konservator van het planetarium. Het luxe uitgevoerde, dikke boek gaat tot 1 januari a.s. 75 gulden kosten, daarna 95. Het boek is te bestellen via het planetarium, Voorstraat 49 in Franeker.



Een kijkje in het planetarium.

Vierde astrofotografie-dag der lage landen

Luc Vanhoeck



Zaterdag 17 oktober wordt weer een belangrijke dag in het wereldje van Nederlandse en Vlaamse amateurastronomen. Voor de vierde maal wordt dan de astrofotografie-dag der lage landen georganiseerd.

Na Eindhoven 1978, Bornem 1979 en Eindhoven 1980 zal deze dag nu in Puurs worden gehouden, gelegen langs de autoweg Mechelen–St. Niklaas.

Vanaf 11 uur 's morgens tot rond 5 uur 's middags zullen verscheidene amateurs aan de hand van voordracht en diavoorstelling hun werk tonen. Traditioneel is hierin een zeer ruim aanbod dat zowat iedereen zal interesseren. Wie geen eigen voordracht geeft, kan tijdens de rubriek meegebrachte opnamen even tussenbeide komen of gewoon zijn resultaten tonen tijdens de informele kontakten.

Kontakt tussen amateurs is immers het allerbelangrijkst op deze dag. We dachten met een gezellig etentje een stap in de goede richting te kunnen doen. Verder worden een paar pauzes ingelast en is er na elke voordracht mogelijkheid tot diskussie en vragen stellen.

Langs deze weg nodigen we sprekers uit die ons een 20-tal minuten willen onderhouden. Ze kunnen zich melden op een van de onderstaande telefoonnummers. Op een van die nummers dient voor 12 oktober de (heerlijke) maaltijd (*f* 30,–) te worden gereserveerd. Tussen haakjes, wie deze niet wil meemaken, kan ter plaatse meegebrachte boterhammen nuttigen.

Iedereen is van harte welkom op deze bijzondere dag. Afspraak op 17 oktober om 11 uur in café-restaurant DE PIRREWIT, Guido Gezellelaan 19 te Puurs, België.

Arie Nagel, Eindhoven, (040) 523879.
Luc Vanhoeck, Puurs, (031) 892634.

Sinus Irridium (midden), Plato (rechts boven) en omgeving, gefotografeerd met een 15 cm Newtonkijker. Er is okulairprojektie toegepast zodat een effektieve openingsverhouding van f/75 werd verkregen. De belichtingstijd bedroeg 1,5 sekonde op Plus-X film. Foto Luc Vanhoeck.

Het pekelkreeftje onder de mikroskoop

Hans Schouten

Artemia-eieren zijn bij iedere ervaren akwariumliefhebber bekend. De kleine larfjes van deze pekelkreeftjes, die na een etmaal verblijf in zout water uit de eieren komen, vormen een ideaal voedsel voor jonge visjes. Met een heel eenvoudige mikroskoop is het uitkomen van deze Artemia-eieren goed te volgen.

Artemia salina

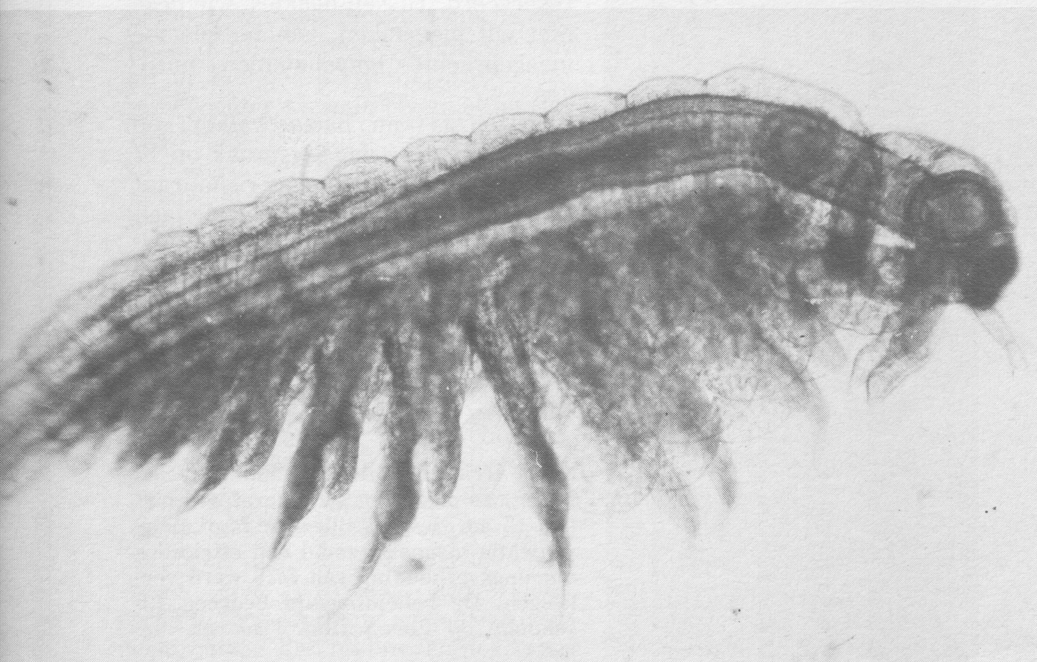
Bij de siervishandel kunnen we een potje gedroogde eieren van het pekelkreeftje of Artemia salina kopen. Deze eieren zijn zo droog dat ze vele jaren houdbaar zijn. Dat wil zeggen dat ze jaren na hun produktie, mits goed bewaard, nog kunnen uitkomen. Voor de handel en de liefhebbende viskweker is dit erg plezierig, want nu kan hij steeds binnen 24 uur levend voer voor zijn visbroed verkrijgen. Een schepje eieren in een bakje met zout water is voldoende. In de natuur komt Artemia salina voor in zoutmeren en in kunstmatige zoutpannen (gebruikt om door verdamping zout uit zeewater te winnen). Vooral de grote zoutmeren in de VS herbergen grote aantallen pekelkreeftjes. In Europa zijn ze sinds lang verdwenen.
Artemia hoort tot de Crustaceae, de kreeftachtigen; dat is de groep waar ook onze garnaal toe behoort. In volwassen toestand, ons zoute vriendje is in vier tot zes weken volwassen en geslachtsrijp, meet hij 15 mm. Er is een duidelijk verschil in sekse. De vrouwtjes dragen in volwassen toestand altijd een broedzak met eieren aan hun onderlijf. Deze is duidelijk herkenbaar aan twee enkele millimeters grote donkere bolletjes ter weerszijde van het achterdeel van het onderlichaam. De paringsdrift is vooral bij de mannetjes zeer groot. Vrijwel altijd zien we dat een mannetje zich in de nek van een vrouwtje heeft vastgebeten en zo steeds met haar meezwemt. Soms zien we zelfs verscheidene mannetjes op één wijfje. Er zijn dan kennelijk onvoldoende wijfjes aanwezig. Ontbreken er wijfjes, dan komt menigmaal homoseksualiteit voor bij de Artemia's.
Het is werkelijk kostelijk om deze kleine pekelkreeftjes in een jampotje voor het raam te zien ronddartelen. Maar voor het zover is moeten we eerst de eieren laten uitkomen en de larven volwassen zien te krijgen.



Om het uitkomen van de eitjes goed te zien wordt de hele petrischaal onder een kleine stereo- of prepareermikroskoop gelegd. Ook met een sterk vergrotende loep is al veel te zien.

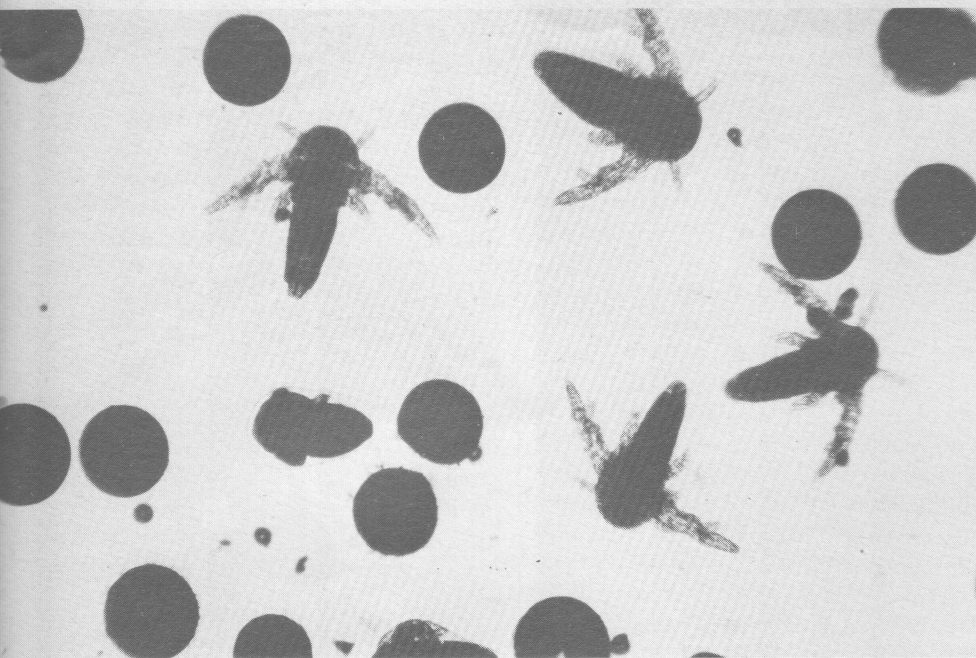
Wat we nodig hebben

De eieren kunnen we bij de akwarium- of siervishandelaar kopen. Gewoon vragen naar een potje Artemia-eieren. Neem niet een al te grote pot in voorraad, want voor ons doel zijn mespuntjes voldoende.
De eitjes moeten uitkomen in een 3% zoutoplossing. Neem hiervoor geen keukenzout, want hieraan zijn verschillende stoffen toegevoegd, die schadelijk zijn voor de eieren en de larven.
Bij de akwariumhandel is dan ook speciaal zout, Artemiasalz, verkrijgbaar. Het zout heeft dezelfde samenstelling als het zout dat in de zoutmeren voorkomt. Daarnaast is een aantal voedingsstoffen toegevoegd, die voor het pas uitgekomen larfje onontbeerlijk zijn. Dit speciale zout is verkrijgbaar in de vorm van tabletten of als nat zout in een plastic zakje. Met dit zout wordt steeds een 3% oplossing gemaakt in water (3 gram per 100 ml of 30 gram per liter).
Voor het water nemen we gedestilleerd of gedemineraliseerd water. Water uit de kraan is ongeschikt. Veel waterleidingbedrijven voegen chloor toe aan hun produkt en kunnen het water niet meer voldoende zuiveren van de vele afvalstoffen die in het uitgangsmateriaal, rivierwater, voorkomen. Deze stoffen zijn dode-

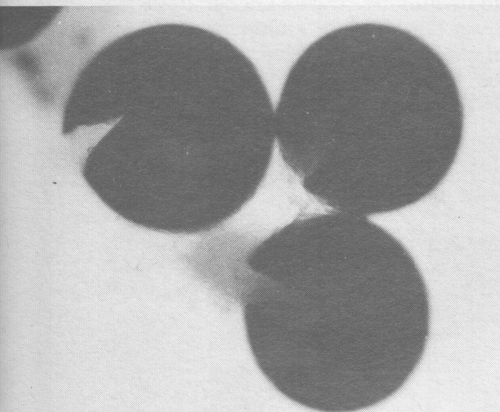


Een volwassen pekelkreeftje.

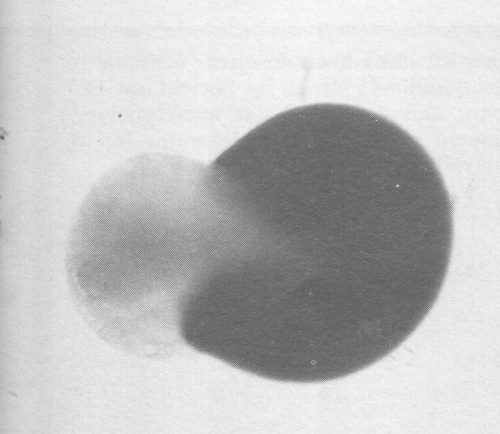
Alle foto's Hans Schouten



Uitkomende eitjes en pas uitgekomen larfjes onder een prepareermikroskoopje gezien. Neemt u de moeite een hele avond te kijken, dan kan het hele proces gevolgd worden van het openbarsten van het eitje tot de eerste zwempogingen van het larfje.



Nadat de gedroogde Artemia-eitjes in zout water zijn gebracht, zwellen ze op en barsten open. De inhoud kan er dan uit komen.



Zodra het eitje open gebarsten is, kruipt het embryo naar buiten. Veel bijzonderheden zijn nog niet te zien; de embryonaalzak die het embryo omgeeft, is wel zichtbaar.

lijk voor Artemialarven. Veel waterleidingbedrijven waarschuwen via de plaatselijke dagbladen de akwariumliefhebbers om het drinkwater dat ze op dat moment leveren, niet voor vissen te gebruiken.
Voor het uitkomen van de Artemialarven is veel in water opgeloste zuurstof nodig. Om dit te bereiken wordt in de pot of fles, waarin de larven gekweekt worden, lucht geblazen met behulp van een akwariumpompje. Deze methode wordt door akwariumliefhebbers toegepast. Wij zouden het ook zo kunnen doen, maar niet iedereen heeft een pompje. Het kan ook heel eenvoudig in een platte, bij voorkeur glazen, schaal, zoals een petrischaaltje. We hebben dan meteen een goed passend deksel. In deze schaal gieten we een 1 tot 2 cm dikke laag zoutoplossing, waarna een mespunt eieren wordt toegevoegd. Om voldoende zuurstof in het water opgelost te houden moet minstens twee maal per dag flink in het water geroerd worden.
Houd wel steeds de deksel op het schaaltje. Dit voorkomt dat er veel stof in valt en gaat bovendien snelle uitdroging tegen. Verdamping treedt toch wel op. Om de juiste zoutkoncentratie te behouden moet het verdampte water steeds aangevuld worden met gedestilleerd water. Geen zout water, want dan verzilten we onze kultuur en dit vindt zelfs een pekelkreeftje niet leuk.

Het uitkomen van de eitjes is op zich een boeiend schouwspel dat we onder de mikroskoop kunnen bestuderen. Maar eerst verdiepen we ons in de voeding van het jonge broed.

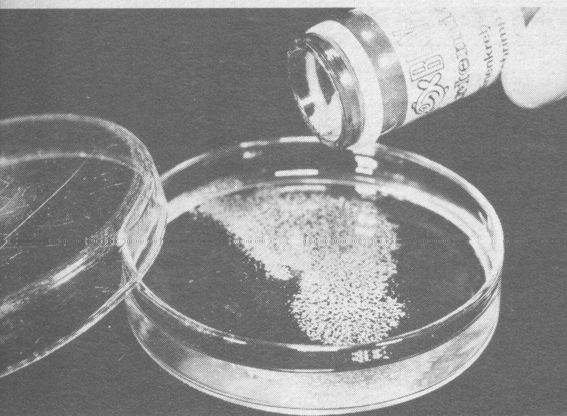
Voedsel voor Artemia

In plaats van het speciale Artemiazout mogen we ook het nieuwe tafelzout van JOZO gebruiken. Hieraan is niets toegevoegd. Ook industrieel zout of chemisch zuiver zout (natriumchloride) is geschikt. Leidingwater is ook bruikbaar mits het waterleidingbedrijf kan garanderen dat het onschadelijk is voor het kweken van vissen.

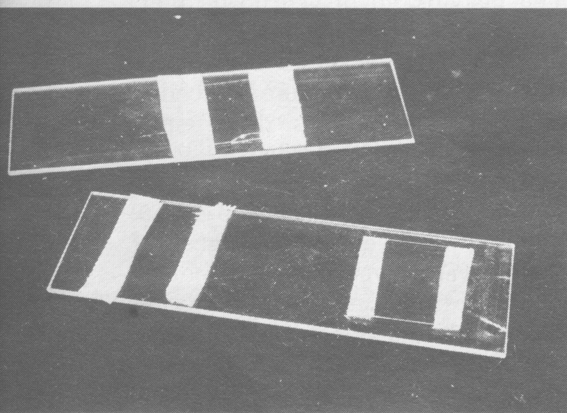
Speciale voedingsstoffen ontbreken aan het tafelzout en die moeten dus toegevoegd worden. De siervishandel levert daarvoor speciaal spul, Mikrozell. Dit bestaat uit kleine en fijngemalen gedroogde algen. In plaats daarvan kan ook heel goed natte of gedroogde bakkersgist gebruikt worden. Gist bevat alle eiwitten en vitaminen die Artemia nodig heeft. Neem geen gistvlokken of gedroogde biergist. Dit is dode gist die in water niet uiteen valt; de levende bakkersgist doet dat wel. De kleine gistcellen kunnen met gemak door de Artemialarven opgepeuzeld worden.
Voortdurend moet erop gelet worden dat niet overvoerd wordt. Op de bodem van het kweekglas mag geen of slechts weinig voer liggen. Door te veel voer treedt groei van bakteriën op die onder meer het zeer giftige nitriet vormen uit de overtollige voedseleiwitten, vooral als er te weinig zuurstof in het water is opgelost. Door regelmatig in het water te roeren kan dit euvel worden voorkomen. Te dicht bevolkte kultures hebben dezelfde gevolgen. Houdt het mespuntje dus bescheiden.
De kultuur gedijt het best op een warm en licht plekje. Zo'n 25°C is heel geschikt. Let wel, veel licht, maar niet in de felle zon.
Na enkele weken zullen in de kultuur vanzelf algen gaan groeien. Zij vormen een geschikte aanvulling op het gistdieet en kan het zelfs geheel vervangen. Bovendien dragen algen bij tot een voldoende hoog zuurstofgehalte in de kweekvloeistof. Met een beetje geluk kan een kultuur verkregen worden die jarenlang in evenwicht blijft.

Onder de mikroskoop

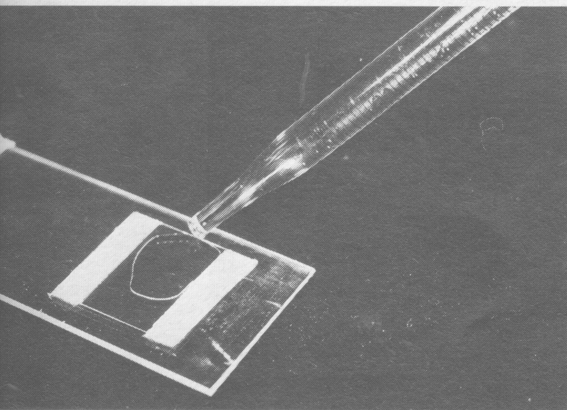
Zetten we de schaal met onze Artemiakultuur onder een stereo- of prepareermikroskoop, dan kan het proces van het uitkomen van de eieren goed gevolgd worden. De petrischaal kan in de meeste gevallen gewoon in



Een Artemia-kultuur kweken we het best in een petrischaaltje met een 3%-zoutoplossing in een laagje van ongeveer één cm dik. Hierin brengen we Artemia-eitjes (niet teveel). Voor een goede beluchting moet minstens twee maal per dag goed in de oplossing geroerd worden. Vul ook steeds het verdampte water aan.



Voor het bekijken van Artemia-eitjes onder een gewone mikroskoop maken we gebruik van een "mikro-slide". Op een voorwerpglas worden twee strookjes lettertape of tapijtband (dubbelzijdig plakkend) gekleefd. Daarop komt het dekglaasje. De ruimte tussen dek- en voorwerpglas wordt gevuld met de kultuur: een mikro-akwarium.



Met een punt van een pipet wordt de kultuurvloeistof, kompleet met eieren en larven, in de opening van de "mikro-slide" gebracht. Het kamertje moet net gevuld zijn. Verdampt water kan op dezelfde manier aangevuld worden.

zijn geheel onder de mikroskoop gezet worden. Zowel opvallend als doorvallend licht kan worden gebruikt.

Wordt een gewone school- of studiemikroskoop gebruikt, dan kan het best een speciaal schaaltje gemaakt worden dat onder de mikroskoop past. Een normaal preparaat, dus dekglaasje op een druppel water op een voorwerpglas, kan in dit geval niet omdat door de druk van het dekglaasje de onderliggende larven verpletterd zullen worden. Op een voorwerpglas maken we nu een mikro-akwarium. Van tevoren wordt het schoon en vetvrij gemaakt, waarna we twee strookjes lettertape met een tussenruimte van ongeveer een centimeter plakken.

De druppel met het materiaal wordt tussen deze strookjes gelegd, waarna een dekglaasje het geheel voltooit. Het teveel aan water wordt natuurlijk weggezogen. Kijken we wat langer dan zal, door de warmte van de mikroskooplamp, het water verdampen. Door regelmatig wat water met een fijn pipetje onder het dekglas te brengen, houden we het een en ander op peil.

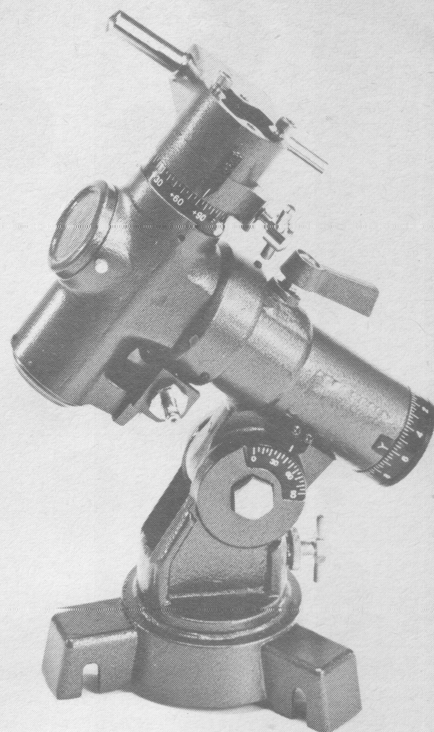
Het dekglaasje op dit mikro-akwarium ligt los, met alle nadelen van dien. Door tweezijdig plakband, zoals tapijtband, te gebruiken kan het dekglaasje vastgeplakt worden. De ruimte tussen voorwerp- en dekglas vullen we door met een fijn pipetje wat van de vloeistof uit onze Artemiakultuur te laten lopen. Laat de pipet eerst even vertikaal staan. De eitjes en de larven zakken dan naar de punt, zodat we genoeg materiaal in ons preparaat krijgen.

Bekijk de preparaten niet meteen met een al te sterke vergroting. Een totaal van 100 maal is ruim voldoende. Tot slot een lijstje van alle benodigdheden.

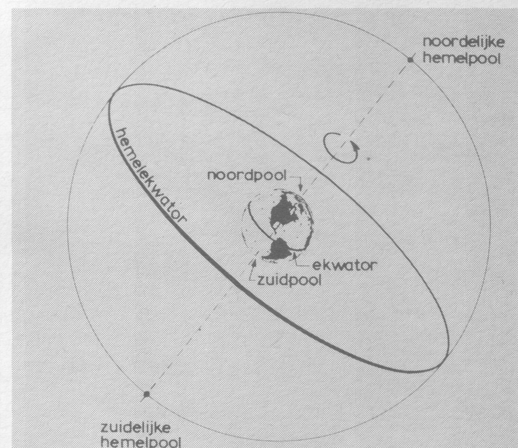
Benodigdheden

Artemia-eieren.
Artemiasalz (zakje of tabletten) of nieuw JOZO of industrieel of chemisch zout.
Gedestilleerd of gedemineraliseerd water.
Artemiafutter of Mikrozell.
Droge of natte bakkersgist.
Glazen of plastic petrischaal.
Lettertape of tapijtband.
Voorwerp- en dekglaasjes.

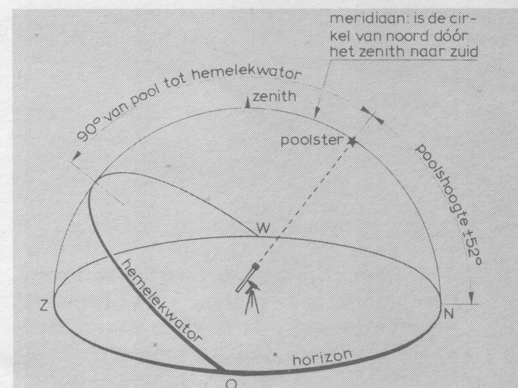
De volgende keer zullen we de levensloop van Artemia's van ei tot volwassen exemplaar onder de mikroskoop gaan volgen.



De parallaktische montering met de ingebouwde poolas-zoeker. Op het deklinatie-huis bevindt zich het objektief dat de invallende stralen via een holle poolas naar het okulair stuurt; het okulair is hier niet te zien. Deze montering is ook los verkrijgbaar en kost inkl. de poolas-zoeker 750,–.



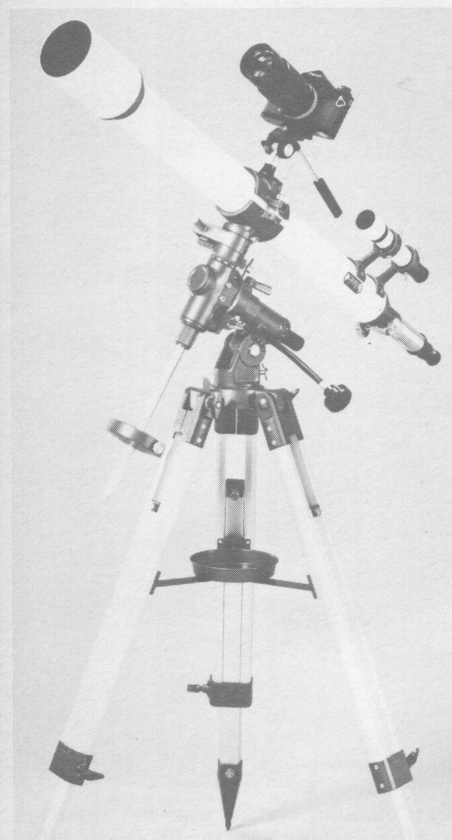
De as waaromheen de Aarde éénmaal in de 23u56m4s draait is gericht op een punt aan de hemel dat hemelpool genoemd wordt. De hemelekwator ligt in hetzelfde vlak als de aardekwator.



Nieuws uit de optische wereld

Een van de meest lastige en tijdrovende bezigheden aan een teleskoop is wel het richten van de poolas op de noordelijke hemelpool. En wel helemaal vervelend is dat als het een verplaatsbare teleskoop betreft die na het gebruik iedere keer weer moet worden opgeborgen.

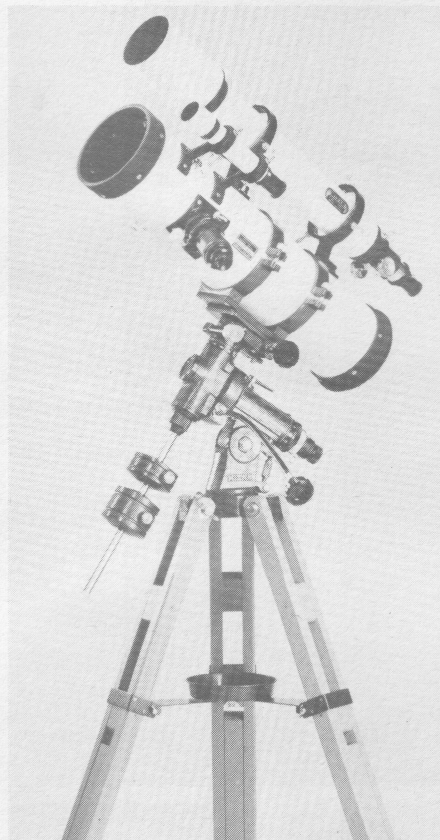
Vooral bij fotografisch werk met de teleskoop, wanneer we langere belichtingstijden toepassen, is een goed op de hemelpool gerichte poolas noodzaak. Immers, we moeten het te fotograferen objekt volgen omdat de Aarde onder de sterrenhemel doordraait en daardoor de sterren op- en ondergaan.



De Ganymedes "New Apollo" lenzenteleskoop (= refraktor) gemonteerd op een montering met poolas-zoeker. Rechts van de montering is het okulair te zien. Deze teleskoop, kompleet met montering en statief, kost in de 68 mm/F=1000 mm uitvoering 1495,–; de 80 mm uitvoering kost 2250,–.

Daarvoor gebruiken we dan bij voorkeur een parallaktische montering die voorzien is van twee hoofdassen die loodrecht op elkaar staan: een poolas met haaks daarop een deklinatie-as (zie de afbeeldingen).
Dat volgen gebeurt door aan de poolas een draaibeweging te geven tegengesteld aan die van de rotatie-as van de Aarde. Is de poolas goed op de hemelpool gericht, dan zal het gekozen hemelobjekt goed in het beeldveld van de volgkijker en/of kamera blijven. Is de poolas niet goed gericht op de hemelpool, dan is regelmatig bijstellen via de deklinatie-as noodzakelijk. Daar zijn twee handen voor nodig zodat de bediening van de kamera wel erg lastig dreigt te worden.
Voor gewoon visueel waarnemen (met het oog) is er niets aan de hand, hoewel het ook dan wel prettig is als maar aan één as gedraaid zou hoeven te worden.

De plaats van de poolster aan de hemel is zeer dicht bij de hemelpool. Deze ster gebruiken we dan ook als richt-ster bij het afstellen van de poolas op de hemelpool. De poolshoogte is gelijk aan de geografische breedte van de plaats waar men zich bevindt. Voor Nederland is dit gemiddeld 52 graden, voor België 50.

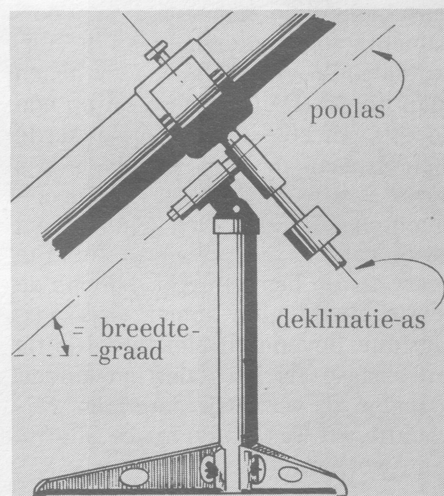


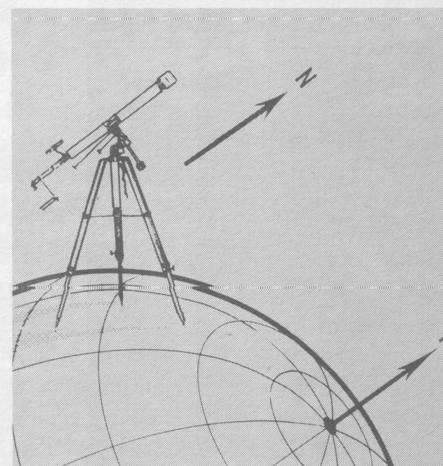
Ook de Ganymedes "Mizar II" spiegelteleskoop (100 mm/F=1000 mm) heeft een montering met ingebouwde poolas-zoeker. Alle monteringen kunnen voorzien worden van een elektrische aandrijving. Deze teleskoop, kompleet met montering en statief, maar zonder de volgkijker, kost 1525,–. De volgkijker kan apart worden aangeschaft en kost 395,–.

Poolas-zoeker

Bij de nieuwe typen teleskopen die regelmatig door Ganymedes-Amstelveen worden geïntroduceerd, bevinden zich twee typen die een montering bezitten waarbij de poolas hol is uitgevoerd. Aan de voorzijde van het deklinatie-huis werd een lens gemonteerd, aan de achterzijde van de poolas een voorziening om het zoekokulair te plaatsen.
Het is een zeer solide uitgevoerde montering, met stofvrij gesloten wormwiel-fijnbewegingen op beide assen. Een elektrische aandrijving kan zonder meer worden aangesloten.

De beide hoofdassen van een parallaktische montering. Deze illustratie toont als ondersteuning een zuil die verre te prefereren is boven een houten of metalen driepoot.





Hier zien we wat bedoeld wordt met het evenwijdig stellen van de poolas van de kijker aan de rotatie-as van de Aarde.

Space Shuttle terug naar de ruimte

Op 2 oktober moet het, als alles volgens plan verloopt, zover zijn: voor het eerst in de geschiedenis gaat een zelfde voertuig voor de tweede keer de ruimte in. Dat voertuig is de Space Shuttle Columbia.
De eerste vlucht, afgelopen april, verliep zo voorspoedig dat de NASA de tweede vlucht eerder gaat uitvoeren dan de bedoeling was. De bemanning zal gevormd worden door Joe Engle en Richard Truly.

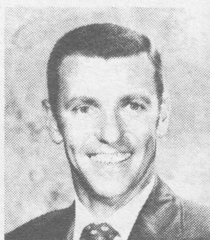
Alle foto's NASA.

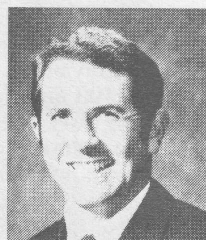
De Columbia verlaat voor het eerst het aardoppervlak; het is 12 april 1981. Goed zichtbaar is het verschil in de verbranding van vaste brandstof door de twee hulpraketten, en vloeibare brandstof door de hoofdmotoren van de Orbiter. Die laatste motoren leveren volkomen doorzichtige uitlaatgassen.

Ook die tweede vlucht is een proefvlucht, al gaat er ook een pakket wetenschappelijke instrumenten, voornamelijk voor onderzoek van de Aarde, mee. De vlucht moet vier dagen gaan duren. De Columbia zal op een hoogte van 280 km boven de Aarde moeten gaan draaien, en dat is iets hoger dan de vorige keer. De proefvluchten zijn uiteraard bedoeld om na te gaan of alles wel zo funktioneert als de bedoeling is. Tijdens de eerste vlucht ging opmerkelijk weinig fout. Bovendien bleken zowel de lanceerfase als het dalen en landen soepeler te verlopen dan men verwachtte, en waarop de Space Shuttle is ontworpen.

Geen zorgen meer om de tegels

Bijzonder veel aandacht was er uiteraard voor de twee zorgenkinderen uit het ontwikkelingsprogramma: de hoofdmotoren van de Orbiter en de hittewerende tegels op de romp van dat toestel.
De motoren werkten uitstekend, te goed zelfs; daardoor ontwikkelde de Space Shuttle tijdens de lancering een iets te grote stuwkracht, maar dat leidde niet tot problemen. De tegels zorgden even voor spanning en ongerustheid toen tijdens een tv-uitzending uit de ruimte bleek dat enkele tegels ontbraken. Latere analyse heeft uitgewezen dat die tegels tijdens de lancering zijn afgebroken. Gelukkig zaten ze op plaatsen waar tijdens de terugkeer de temperatuur niet hoger opliep dan tijdens de klim naar de ruimte. Ook dan treedt een behoorlijke wrijving met de lucht op, en dat leidt tot temperaturen van honderden graden celsius op delen van de Orbiter-romp.



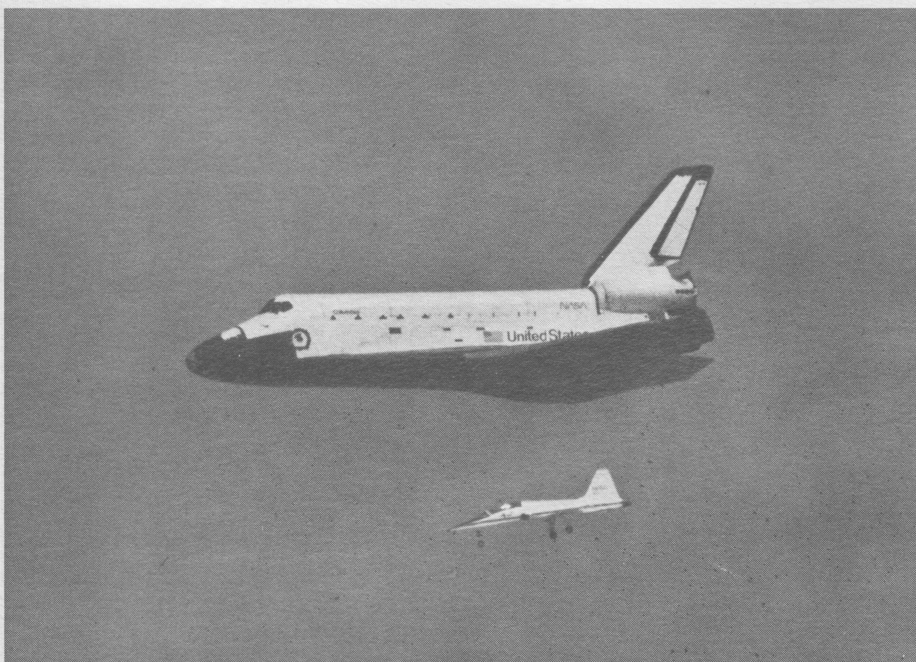


Joe Engle, links, en Richard Truly, rechts, zullen de bemanning vormen van de Columbia tijdens de tweede vlucht in september dit jaar.

De Orbiter heeft trouwens van de lancering welhaast meer te lijden gehad dan van de terugkeer naar de Aarde. Tijdens de klim omhoog meldden Young en Crippen al dat ze brokjes langs zagen komen en tegen de ramen slaan. Men vermoedt dat het ging om stukjes ijs die van de grote buitentank afbraken. Die tank is ge-



Voor duidelijke beelden van een lancering van de Space Shuttle hoeft u niet naar Cape Canaveral te reizen. Dit was wat de talloze bezoekers uit alle delen van de wereld van de "publieke tribune" af konden zien. Foto R. van Berge Henegouwen.

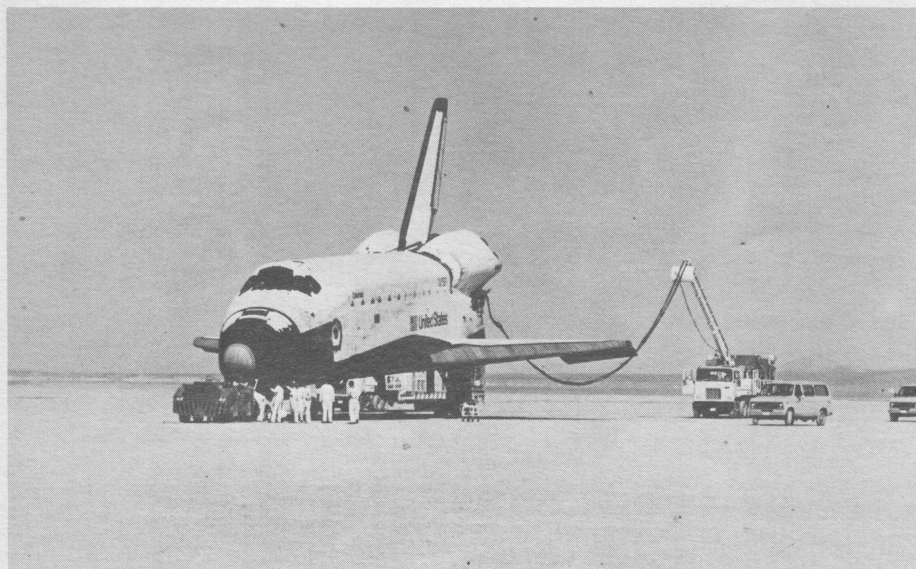


De Columbia werd kort voor zijn landing onderschept door twee begeleidende straaljagers; uit een van die twee werd deze foto genomen. De onderkant van de Columbia blijkt volkomen intakt.

vuld met enorm koude brandstof waardoor ook de buitenwand koud wordt, vocht uit de lucht erop neer slaat en bevriest. Door het trillen tijdens de lancering breekt dat ijs dan in stukjes op. De ramen kwamen volgens de astronauten onder de krassen te zitten. Terug op Aarde was daar echter niets van te zien; waarschijnlijk heeft de grote hitte tijdens de terugkeer al die oneffenheden weggesmolten.
Tijdens de lanceerfase moeten, ook door de ijsblokjes, tal van tegels al schrammen hebben opgelopen. De opbouw van de tegels is echter zodanig dat dit soort beschadigingen met een spuitbus weg te werken is. Schade aan tegels ontstond ook in de buurt van de uitlaatjes van standkontroleraketjes. De tegels zitten niet stijf tegen elkaar; er is ruimte tussen, waardoor ze bij verhitting iets kunnen uitzetten. Die ruimte is met een soort pasta opgevuld, en op een aantal plekken is die pasta gaan vloeien. Daardoor kon hitte sommige tegels van opzij bereiken, en dat leidde ook in enkele gevallen tot beschadigingen. In het algemeen echter was men uiterst tevreden over de toestand waarin de tegels na terugkeer bleken te verkeren. Op het totaal van bijna 31.000 tegels over de hele Orbiter moesten ruim duizend tegels vervangen worden, en dat is een erg klein aantal.

Wat er nog mis ging

Onderzoek naar het funktioneren van het hittewerend systeem was een heel belangrijk punt tijdens de eerste vlucht. Dat onderzoek ging voor een deel de mist in.
Een recorder in de Orbiter die tijdens de terugkeer in de dampkring temperatuurmetingen op de romp moest vastleggen, ging al vroeg in de



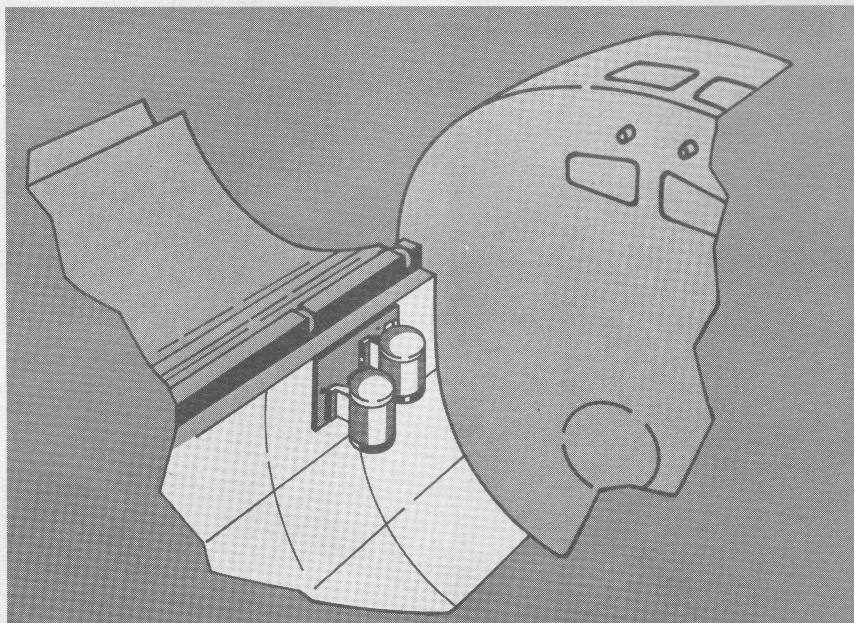
De Orbiter wordt na de landing op de luchtmachtbasis Edwards in Californië door een service-ploeg onder handen genomen.

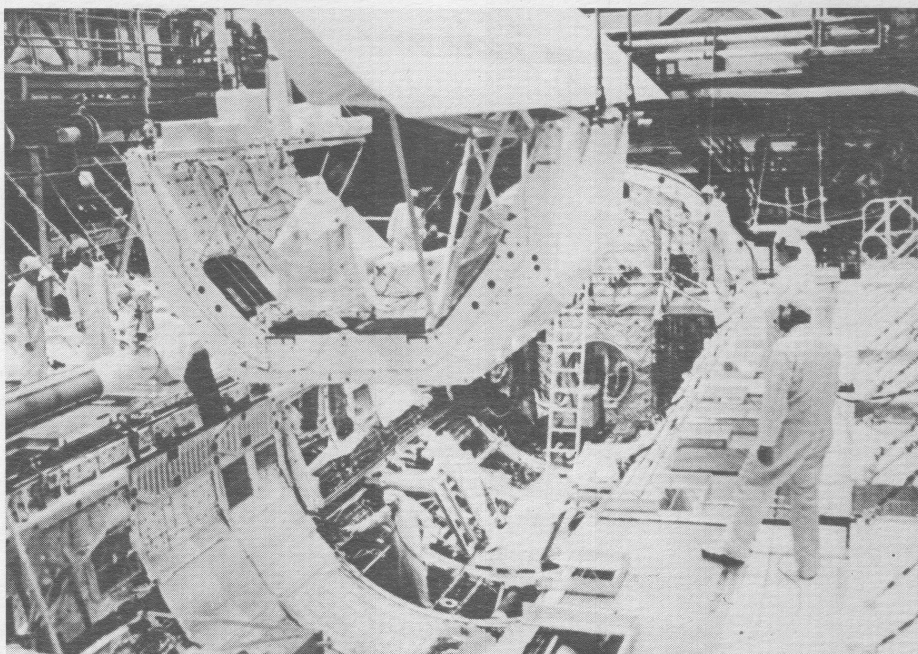
vlucht kapot. Daardoor ging een aantal belangrijke metingen verloren. Helemaal zonder gegevens zit men echter niet; de metingen werden ook direkt via het telemetriesysteem uitgezonden naar grondstations. Alleen, net tijdens de meest kritieke fase in de terugkeer is de hitte rond het toestel zo groot, dat radioverkeer onmogelijk wordt. In die fase worden ook geen telemetriegegevens ontvangen.
Mis liep ook het experiment om vanuit een speciaal NASA-vliegtuig de warmtestraling van de buik van de Orbiter te meten toen die hoog boven de kust van Californië de dichtere lagen van de dampkring indook. De Orbiter bleek een fraktie van zijn vooraf berekende koers afgeweken te zijn toen hij in het beeldveld van de infraroodteleskoop in het vliegtuig had moeten verschijnen. Aangezien het experiment maar enkele sekonden zou duren, was die koersafwijking net genoeg om de proef volkomen te laten mislukken. Volgende keer probeert men het echter opnieuw.
De volgende keer zal trouwens een groot deel van het testprogramma aan de Orbiter weer net zo worden uitgevoerd als de eerste keer. Er zijn een paar extra's en verbeteringen. Tot de eerste hoort een kamera die op de buitenkant van de Orbiter wordt bevestigd om tijdens de lancering de grote buitentank te filmen. Men hoopt zo het "ijs-probleem" beter te kunnen onderzoeken. Eén van de verbeteringen zal de bemanning veel plezier doen: er komt een nieuw vacuüm-toilet in de Orbiter. Op de eerste vlucht werkte dat ding namelijk niet.

West-Duitsland in Space Shuttle

De NASA en het Westduitse ministerie voor onderzoek en technologie hebben op 28 april van dit jaar een overeenkomst getekend over Westduits gebruik van de Space Shuttle.
Onze oosterburen hebben al aanbetalingen gedaan voor twee Duitse Spacelab-vluchten. De eerste, aangeduid met D-1, zal gewijd zijn aan materiaalonderzoek en biologische en medische experimenten; de tweede, D-4, is voor sterrenkundig onderzoek bedoeld. Voorlopige afspraken zijn ook al gemaakt voor de lancering met een Space Shuttle van een Duitse satelliet voor röntgenastronomie (de Rosat). Duitse bedrijven en onderzoeksinstituten hebben inmiddels al ruimte besproken voor 25 instrumentpakketten (zogenaamde "getaway specials") die mee de ruimte in gaan tijdens toekomstige Shuttle-vluchten.
Voor de prijs van ongeveer 10.000 gulden kan men een 50 cm in doorsnede metende en 36 of 72 cm hoge bus met een Space Shuttle meegeven. In die bus zit dan apparatuur voor het doen van onderzoek. Enige voorwaarde is dat de Shuttle-astronauten niet naar de bus hoeven om te kijken, behalve dan om apparatuur in en weer uit te schakelen. Verder geldt voor het meegeven "wie het eerst komt . . ." De bussen, of getaway specials zoals de NASA ze noemt, mogen zich verheugen in een grote internationale belangstelling.

Illustratie NASA.





Aan boord van de Columbia gaat met de tweede vlucht een instrumentenpakket mee (OSTA-1 genoemd) dat hier in het vrachtruim wordt getild. De instrumenten zijn bedoeld voor onderzoek van het aardoppervlak, de oceaan en de dampkring. Het gaat om het beproeven van apparatuur die in de toekomst vaker gebruikt zal worden. Het langwerpige witte vlak is een radarantenne die hoort bij een instrument waarmee radarbeelden van het aardoppervlak worden gemaakt. De OSTA-1 is bevestigd op een Spacelabplatform, en dat betekent dus een stukje Europese inbreng in de vlucht. Ook mee gaat de manipulator-arm waarmee in de toekomst ladingen uit en in het vrachtruim worden getild. Zoals bekend is die arm een Canadees produkt.

Op deze foto, die laat zien wat ook al via de tv-kamera aan boord van de Orbiter zichtbaar was geweest, blijkt het ontbreken van enkele tegels op de kap rond de hoofdmotoren van de Columbia.

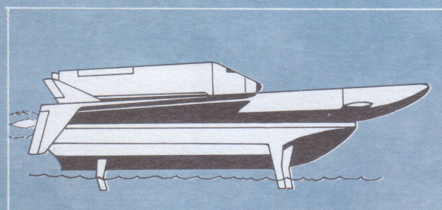


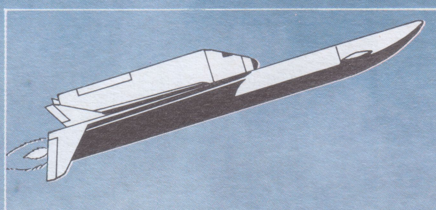
Young (links) en Crippen hebben de Columbia verlaten. Op de tegels op de Orbiter zijn hier en daar enkele beschadigingen zichtbaar.

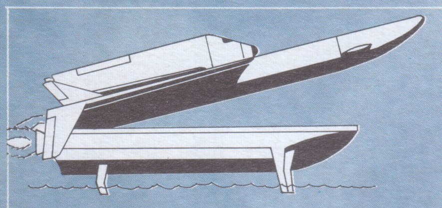
ALBATROS, de Russische Shuttle

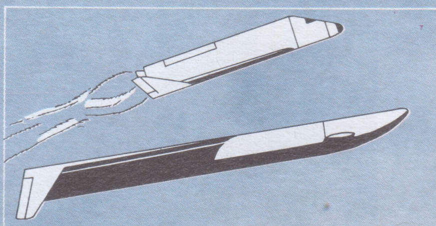
Jaap Terweij

Terwijl in de Verenigde Staten de tweede proefvlucht van de Space Shuttle voor de deur staat, houden de geruchten aan dat de Sovjet-Unie ook aan een shuttle-achtig ruimteschip zou werken. Dat staat bekend onder de naam Albatros. Het grote verschil met zijn Amerikaanse tegenhanger is dat de Albatros gelanceerd wordt vanaf een draagvleugelboot en dus vanuit horizontale stand aan zijn vlucht begint. In geval van problemen in het begin van de lancering kan deze procedure veiliger zijn dan bij de Space Shuttle. Die vertrekt nog altijd als een gewone raket.









Zo verloopt schematisch de start van de Albatros. Op een draagvleugelboot (een versie van de Raketa) wordt de kombinatie van raketvliegtuig en Albatros versneld tot zo'n 100 km per uur. Dan komt de kombinatie los (bij 2) waarna het raketvliegtuig de snelheid opvoert tot zo'n 6500 km per uur (3). De Albatros komt dan los (4) en vliegt op eigen kracht verder naar de ruimte. Het raketvliegtuig rolt om zijn lange as om vervolgens als een gewoon vliegtuig terug te keren naar de Aarde. Illustratie Phil Tieland.

Het geheel gestaat uit drie delen. De basis bestaat uit een als lanceerplatform dienende versie van een draagvleugelboot. Daarop bevindt zich een raketvliegtuig (91 meter lang en maximaal 40 meter in spanwijdte), met op zijn rug de eigenlijke Albatros.
Deze Russische shuttle is ongeveer even lang als zijn Amerikaanse tegenvoeter, maar met een diameter van 7 meter wel ruimer. Of de Albatros voorzien is van een grote laadruimte is niet duidelijk, maar ligt wel voor de hand.

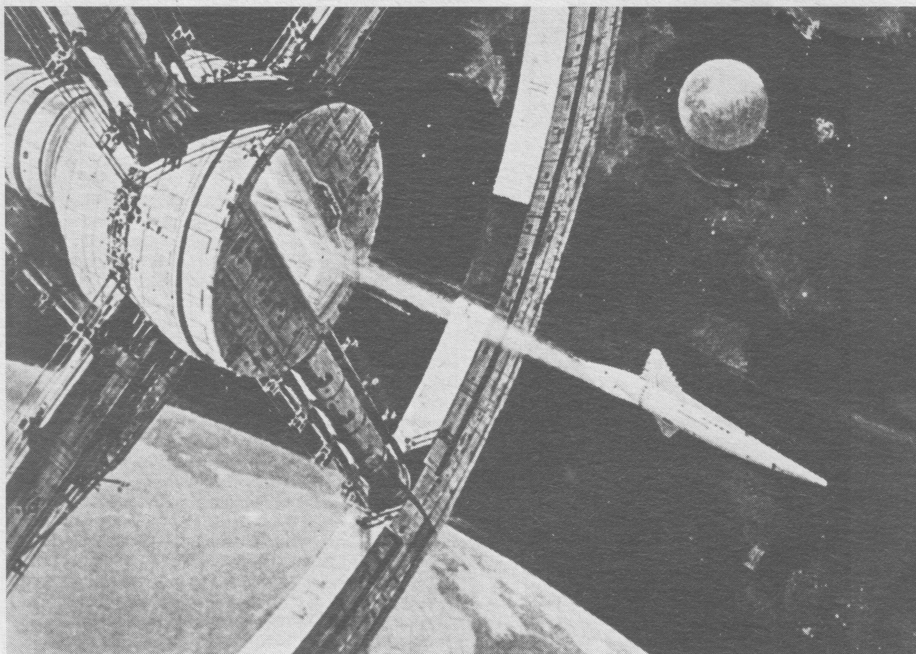
Al in 1977 publiceerde Maarten Houtman in het Nederlandse tijdschrift Spaceview een artikel waarin hij het bestaan onthulde van de Sowjet shuttle, in het Russisch Transportnii Kosmisjeskich Korablje TKK "Albatros". Het gaat om een driedelig voertuig dat vanaf het water gelanceerd zou worden. Het eerste gedeelte bestaat uit een versie van de bekende draagvleugelboot Raketa, het tweede deel is een straalvliegtuig dat het raketvliegtuig (de eigenlijke shuttle) de vereiste snelheid moet geven. Alle drie eenheden zijn meer dan één keer bruikbaar.

Regelmatig verkeer naar ruimtestations

Nu de Sowjets hun ruimtestations zeer efficiënt zijn gaan gebruiken, is de noodzaak van een ruimteveer alom aanwezig. In een kort geleden afgenomen interview met de plaatsvervangend direkteur van het Instituut voor Ruimte-onderzoek in Moskou, prof. Georgi Narimanow, werd op die noodzaak ingegaan. Er zijn drie belangrijke punten. Allereerst is een transport- en shuttle-systeem dat steeds opnieuw bruikbaar is, het meest zinnig. Daarnaast streeft men een rationeler gebruik van mankracht in de ruimte na. Zowel een efficiënt werkend ruimteveer als een zo goed mogelijk funktioneren van de mens in de ruimte past in de Russische plannen voor het vestigen van ruimteplatforms waar groepen van twintig à dertig mensen twee tot drie jaar lang gaan werken.
De noodzaak voor een beter transportsysteem voor mensen en goederen naar en van ruimtestations werd al belangrijk op het moment dat het Saljoet ruimtestation in gebruik werd genomen. Analyse van het probleem

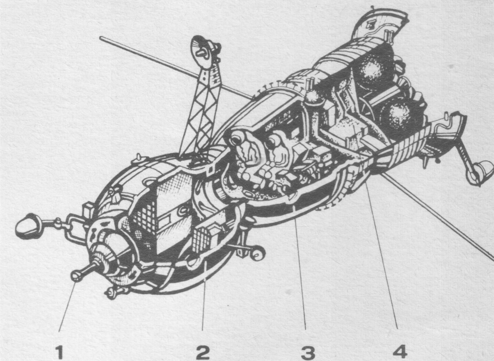


Raketvliegtuig en Albatros zijn los van de draagvleugelboot die links beneden al vrijwel tot stilstand is gekomen. Illustratie Phil Tieland.



Een Russische kijk op de verre toekomst met een soort Albatros die een groot ruimtestation verlaat.

De konstruktie van de Sojoez is gericht op standaard-produkten. Zo is de Progress waarmee de Saljoet 6 regelmatig werd bevoorraad, een Sojoez die slechts van binnen is omgebouwd voor zijn transporttaak. Wanneer de woon- en werkmodule aan de kant van de terugkeermodule wordt voorzien van een koppelingskraag, heeft men een soort portaal waar weer een ander toestel aan kan koppelen. In het portaal kan bovendien gewerkt worden.
1 = koppelingsstaaf
2 = woon- en werkmodule
3 = terugkeermodule
4 = dienstenkompartiment



liet twee dingen zien. Voor de kosmonauten en een deel van de goederen is een transportsysteem naar en van de Saljoet nodig. Het grootste deel van de goederen hoeft echter alleen maar één keer naar het ruimtestation getransporteerd te worden.
Op deze basis werden twee typen ruimteschepen gekonstrueerd, de Sojoez voor de retourvluchten en de Progress die alleen goederen en brandstof naar het station vervoert. Hij wordt later door de kosmonauten als vliegend vuilnisvat gevuld en afgestoten, om vervolgens in de dampkring te verbranden. De ervaringen die met dit systeem zijn opgedaan worden nu gebruikt in het ontwerp van een nieuw transport-systeem, met een steeds opnieuw bruikbaar shuttle-voertuig. Dat zal vermoedelijk uit twee trappen bestaan, waarbij de eerste ter verkrijging van een maximum aan "lift" een straalmotor zal hebben. De tweede trap wordt door raketten aangedreven, en beide trappen zijn zoals gezegd, steeds opnieuw te gebruiken.

Inrichting van ruimtestations

Tijdens de vlucht van de Saljoet 6 zijn vele ideeën geopperd om werk te verdelen tussen de bemanning en automatische apparatuur. Tegenwoordig hebben de stations al zoveel apparatuur dat het gevaar bestaat dat de bemanning door de voortdurende (hand)bediening ervan vermoeid raakt. De beste oplossing zou zijn om de bemanning de meeste tijd met onderzoek bezig te laten zijn, terwijl een groot deel van de apparatuur intussen automatisch funktioneert.

Prof. Narimanow gelooft niet dat de omvang van toekomstige stations direkt problemen zal opleveren. "Tot nu toe zijn we alleen bezig om de grootte van de problemen te bepalen, die we moeten oplossen met de ruimtevaarttechnologie, en we testen verschillende methoden van ruimte-onderzoek. Hoe groter het station, hoe langer de tijd die nodig is voor het ontwerpen en bouwen, en hoe groter de kans is dat het verouderd is tegen de tijd dat het gelanceerd wordt. Ik denk dat het vandaag rationeler is om kleine en relatief goedkope stations van het Saljoettype te gebruiken, waarin we de belangrijkste taken van het ruimte-onderzoek kunnen doen".
"Op dit zelfde moment worden de problemen aangepakt die komen kijken bij het ontwerpen van grote ruimtestations voor 20 à 30 mensen. De grote stations zullen opgebouwd worden uit capsules die gekoppeld worden aan een centraal dienstenkompartiment. De kapsules zullen gestandaardiseerd zijn en vermoedelijk een cilindrische of ronde vorm krijgen. Het centraal diensten-kompartiment zal hoofdzakelijk door de bemanning gebruikt worden, terwijl in de kapsules de verschillende laboratoria zullen worden ondergebracht". Voor het aan- en afvoeren van de bemanning zal vermoedelijk gebruik worden gemaakt van de Albatros.
Of al deze plannen doorgang zullen vinden, zal de geschiedenis moeten uitwijzen.



Russen beginnen bouw ruimtestation

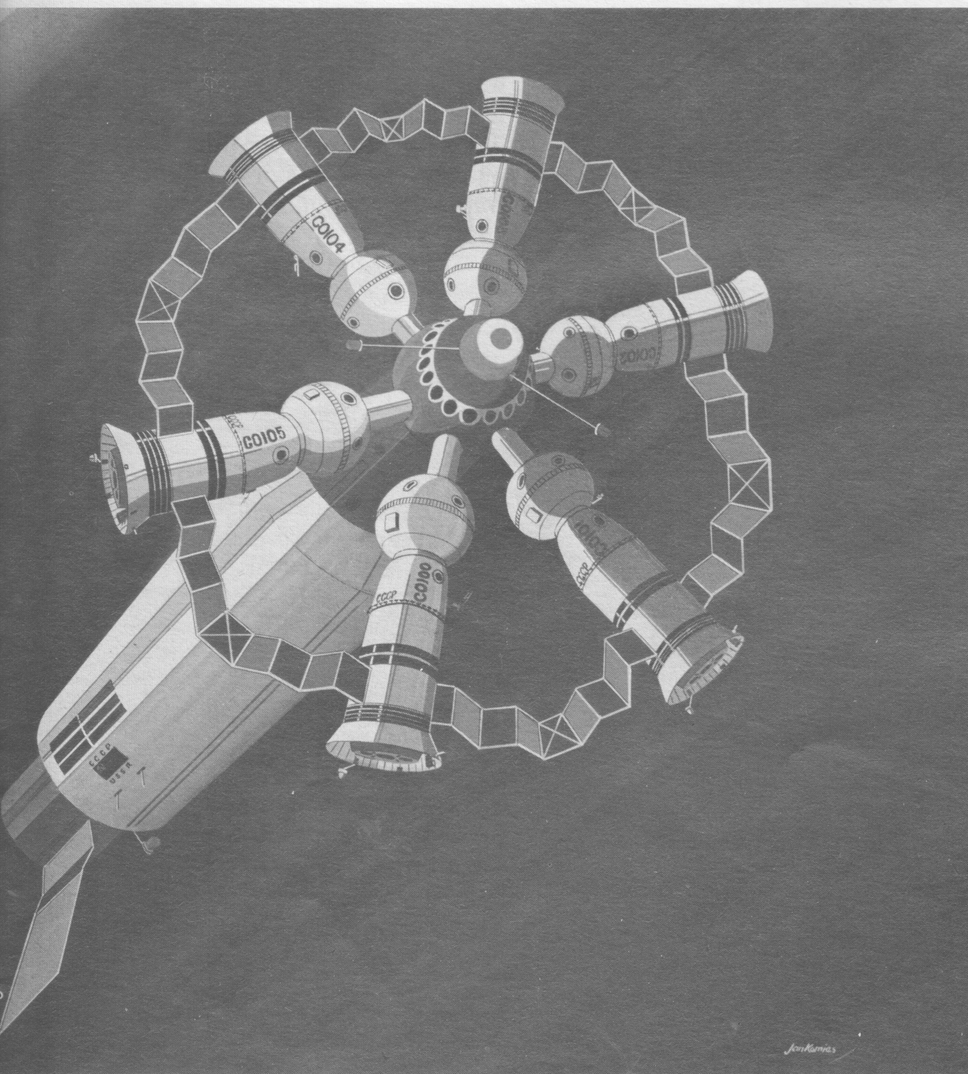
G. J. v. Lonkhuyzen en H. Eggen

In juni van dit jaar zetten de Russen een belangrijke stap op hun weg naar een groot ruimtestation. Narimanov heeft al geschetst hoe de opbouw van zo'n station waarschijnlijk zal zijn. In Aarde & Kosmos van juni 1979 werd een impressie van zo'n type station gepubliceerd. Het begint er nu naar uit te zien dat de Russen inderdaad aan een dergelijk station werken. Zelf deden ze daarover enige mededelingen; gebeurtenissen van eerder dit jaar wijzen zeker in die richting. Wat gebeurde er?

Op 26 mei van dit jaar landde de Sojoez T-4 nadat de bemanning 75 dagen in de Saljoet-6 was geweest. De kosmonauten Kovaljonok en Savinjich waren de laatsten die de Saljoet-6 bezochten, aldus Russische informatie. Het bemande programma met de Saljoet-6 was afgesloten.
Waarnemers op Aarde konstateerden dat op 31 mei een voorwerp van de Saljoet-6 werd losgekoppeld. Iets dergelijks was ook na de vlucht van de Sojoez T-3, die op 10 december 1980 eindigde, gebeurd. Men denkt dat het ging om de woon- en werkmodule van de Sojoez T. Die wordt gewoonlijk vlak voor de terugkeer naar de Aarde door de kosmonauten verlaten en afgestoten. Ze gaan dan in hun terugkeermodule zitten, ontsteken de remraket in hun dienstenkompartiment, dat daarna ook wordt afgestoten en maken in de terugkeermodule een landing op Aarde.
Aan de woon- en werkmodule zit de koppelingsstaaf voor het vastmaken aan de Saljoet-6. Uit Russische mededelingen was al opgemaakt dat de bemanning van de Sojoez T-4 de koppelingsinrichting van zijn kapsule had veranderd. Mogelijk is in de doorgang tussen woon- en werkmodule en terugkeermodule een koppelingskraag ontplooid. Hoe het ook zij, de woon- en werkmodule heeft nog enkele dagen aan de Saljoet-6 gezeten, en werd toen op bevel vanaf de Aarde afgestoten.
Op 24 april al was de Kosmos-1267 gelanceerd. Die bleek ongeveer 13,5 ton zwaar te zijn en in een baan te draaien die hem dicht in de buurt van de Saljoet-6 zou brengen. Het radioverkeer met de onbemande Kosmos gebeurde op de banden die gewoonlijk voor bemande vluchten gebruikt worden. Op 19 juni meldden de Russen dat de Kosmos aan het Saljoet-6 station had vastgemaakt. Daarmee was een geheel ontstaan dat met een massa van 32 ton de grootste en zwaarste Russische ruimtekonstruktie uit de geschiedenis is.

Grote stations

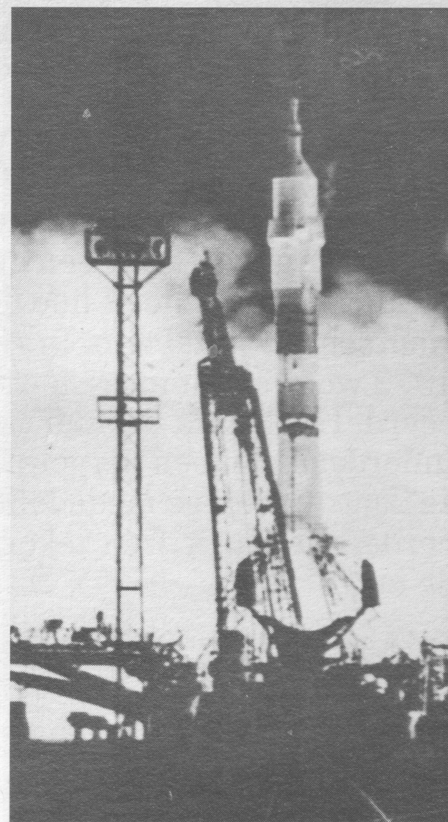
De koppeling van de Kosmos leidde in de Sovjet-Unie tot enthousiaste reakties en bespiegelingen over toekomstige ruimtestations. De vroegere kosmonaut Konstantin Feoktistov vertelde dat de Kosmos-1267 een prototype is van het soort module waarmee in de toekomst grote ruimtestations zullen worden gebouwd. Die stations zullen bestaan uit een kompleet ingericht laboratorium, woon- en werkverblijven, modules voor waarnemingsaktiviteiten en voor het klaar maken en lanceren van kunstmanen en interplanetaire sondes. Er zullen genoeg mensen aan boord zijn om een heel wetenschappelijk laboratorium te bemannen. Kosmonauten zullen in ploegendiensten elkaar afwisselen en zorgen voor een konstante bezetting van het



De Russen gaan een ruimtestation in een baan om de Aarde opbouwen uit kant-en-klare delen die afkomstig zijn uit het Saljoet- en Sojoez-programma. Het station zou er zo kunnen uitzien. Illustratie Jan Kamies.

ruimtestation, waarvan volgens Feoktistov in de toekomst heel wat exemplaren om de Aarde zullen draaien. Ook president Bresjnev sprak naar aanleiding van de koppeling van de Kosmos-1267. Wij zijn klaar voor de volgende stap op weg naar voortdurend bemande stations waarin heel wat kosmonauten werk zullen vinden, zei hij.
Na de koppeling van de Kosmos denkt men dat de achtergelaten modules van de Sojoez T-3 en 4 bedoeld waren om technieken te beproeven die gebruikt zullen worden bij het automatisch laten koppelen van kant-en-klare onderdelen van het toekomstige ruimtestation.

Ook de Amerikanen zijn bezig met ruimtestations, maar zij zijn nog niet verder dan de tekentafel. Ze slaan de Russische aktiviteiten knarsentandend gade. Het gebrek aan Amerikaanse planning op de lange termijn, veroorzaakt door het ontbreken van politieke wil in Washington, wreekt zich.


De start van de Sojoez-40; zo begon de laatste vlucht van een Sojoez.

Russen voltooien Interkosmos-programma

Foto's TASS.

Met de landing van de Sojoez-40 op 22 mei van dit jaar voltooiden de Russen hun bemande Interkosmos-programma, en dat ging onverwacht vlug. Aan boord van het ruimteschip dat op 14 mei de ruimte in ging en een traditionele koppeling maakte met de Saljoet-6, reisde een Roemeen als speciale gast mee: Dumitru Prunariu. Zijn kommandant was de veteraan Leonid Popov. Er zijn nu behalve de Roemeen nog acht niet-Russen in de ruimte geweest: een Tsjechoslowaak, een Oost-Duitser, een Pool, een Bulgaar (die overigens een mislukte vlucht beleefde), een Hongaar, een Cubaan, een Vietnamees en een Mongool.

De vlucht van de Sojoez-40 is volgens deskundigen in oost en west te vroeg gekomen. Zowel Popov als Prunariu schijnen voor een latere vlucht bestemd te zijn geweest, maar door moeilijkheden die niet bekend zijn geworden, is het tweetal plotseling op de Sojoez-40 vlucht gezet. De lancering kwam pas op het allerlaatste moment in het lanceervenster. Kennelijk heeft men ergens op gewacht. Een aanwijzing daarvoor was misschien ook het feit dat de stambemanning van de Saljoet-6 zijn station al ruim voor de lancering van de Sojoez-40 in een hogere baan om de Aarde bracht.
De Interkosmos-vluchten hebben weinig wetenschappelijke waarde gehad; men slaat hun propaganda-waarde hoger aan. De niet-Russische kosmonauten waren aan boord ook nauwelijks meer dan passagiers. Na de vlucht van de eerste Interkosmonaut, de Tsjechoslowaak Vladimir Remek, deed in Tsjechoslowakije het grapje de ronde dat de arme Vladimir met blauwe handen was teruggekeerd. Dat was omdat zijn kommandant, Aleksei Goebarev hem voortdurend op de vingers had getikt, met de woorden *"Niet aankomen!"*
De Sojoez-40 is de laatste vlucht met dit type toestel geweest. De Russen hebben aangekondigd in het vervolg slechts de Sojoez-T te gebruiken.
Intussen is ook het Saljoet-6 programma afgesloten. De laatste bemanningsleden, Vladimir Kovaljonok en Viktor Savinjich, keerden op 26 mei in hun Sojoez-T4 terug naar de Aarde nadat ze 75 dagen in de ruimte waren geweest.
Binnenkort brengt Aarde & Kosmos een overzicht over het tweede deel van het Sojoez-6 programma; het eerste deel verscheen in A&K 7/1980.

G. J. v. Lonkhuyzen


Leonid Popov (rechts) en Dumitru Prunariu uit Roemenië in een oefenkapsule in het Gagarin-opleidingscentrum.



De Fairchild F-27F van de Amerikaanse marine gefotografeerd bij Greensborough Salem (Virginia, USA) voor onderhoud bij Piedmont Aviation. Op het kielvlak staat NADC, hetgeen de afkorting is van Naval Air Development Center.

F-27 vliegt nu ook bij Amerikaanse marine

Pieto van Buysen

Terwijl Fokker via de voordeur van het Pentagon haar F-28 Fellowship poogt te slijten in het kader van de U.S. Navy COD-specifikatie (transport van en naar vliegkampschepen), blijkt de Amerikaanse marine intussen via de achterdeur de F-27 aangeschaft te hebben. Hoewel het hier niet om een bij Fokker, maar om een door Fairchild in licentie vervaardigde Friendship gaat, te weten een F-27F, kan dit toch tot op zekere hoogte een positieve bijdrage leveren aan de besluitvorming tot de aankoop van de Fellowship. Terwijl het bij de F-28 om (40) nieuwe machines gaat, heeft men hier met een tweedehands exemplaar te doen. Zoals bekend staakte Fairchild in 1974 de produktie na 206 toestellen afgeleverd te hebben.
De vraag rijst natuurlijk waarom de Amerikaanse marine slechts een enkele F-27 in dienst heeft genomen. Bij navraag kon of wilde men bij Piedmont Aviation, waar de machine in onderhoud is, geen konkreet antwoord geven. Er zou iets in het kader van oceanografie mee gedaan worden. Alleen is het wel vreemd dat aan het toestel uiterlijk daar niets van terug te vinden is in de vorm van puisten of bulten ten behoeve van allerlei meetapparatuur.
Tegen het einde van de jaren vijftig heeft het er even naar uitgezien dat de Amerikaanse marine op grote schaal tot de aanschaf van de Fairchild F-27 zou overgaan. Maar rond dat tijdstip hadden juist de Russen de eerste Spoetnik met sukses in de ruimte gebracht. Als reaktie daarop besloot toen de Amerikaanse regering 17% te gaan bezuinigen op het transportprogramma en de vrijgekomen bedragen te besteden aan de ruimtevaart voor een extra impuls om de achterstand op de Russen in te lopen. Was dit niet gebeurd, dan had Fairchild mogelijk 500 F-27's in een militaire uitvoering kunnen leveren. Die toestellen zouden dan Allison schroefturbines hebben gekregen in plaats van Rolls-Royce Darts, en verder een knielend hoofdonderstel en een achter-laadklep.
Vooral die laatste modifikatie zou thans voor Fokker zeer interessant zijn geweest, omdat de Koninklijke Luchtmacht momenteel naar een vervanger van haar F-27's uitkijkt die per definitie een achter-laadklep moet hebben. Tijdens de ontwikkelingsfase van de Friendship is door Fokker eens in die richting gedacht en ook in 1971 in de vorm van het P.301M projekt, maar tot realisatie is het nooit gekomen. Daarom moet de luchtmacht zich nu noodgedwongen tot het buitenland wenden.
De verbeterde C-160 Transall, reeds besteld door de Franse, Westduitse en Indonesische luchtmacht, schijnt momenteel hoog genoteerd te staan in Den Haag.

MDF-100 stuwt Fokker verder naar grote hoogte

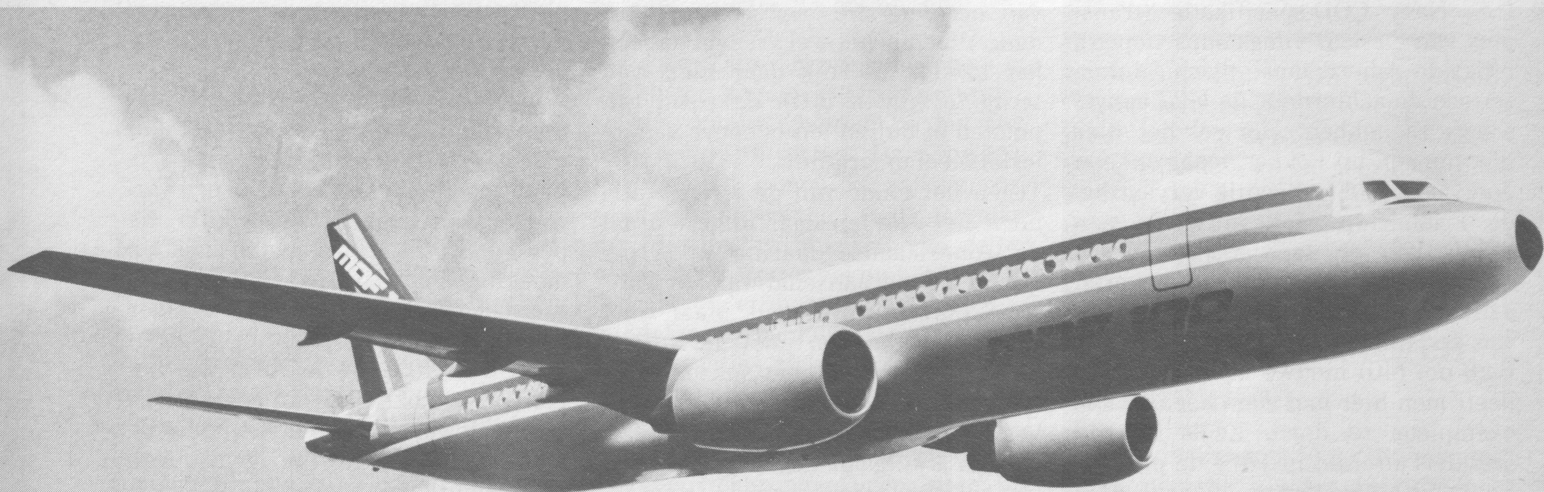
Hans Engelman

Het startschot is gevallen. De verkopers van Fokker en de Amerikaanse vliegtuigfabriek McDonnell Douglas zijn "de boer op" om het basisontwerp van de MDF-100 aan de luchtvaartmaatschappijen te presenteren.
Na de ondertekening van het "memorandum of understanding" door de beide vliegtuigbouwers, op 1 mei, is dit de eerste gezamenlijke operatie in verband met het nieuwe projekt. Van deze verkoop-aktie zal de toekomst afhangen.

"De eerste klanten – de launching customers – zijn van groot belang voor het doorgaan van het projekt." Dit zegt Fokker-direkteur Krook, die weet waarover hij praat. Want uitgeleend aan Airbus Industrie tilde hij de Europese luchtbus A-300 na een moeilijke aanloopperiode over de drempel heen. Nu leidt hij bij Fokker weer het verkoop-team.
"Vroeger ontwierpen en bouwden wij een kompleet vliegtuig en gingen er dan mee naar de klanten. Maar dat kan niet meer. Bij het definitieve ontwerp hebben de potentiële klanten een belangrijke stem in het kapittel", aldus Krook.
"Er zijn enkele maatschappijen, die zelf over zeer bekwame ontwerp- of studie-afdelingen beschikken. En als deze luchtvaartmaatschappijen uiteindelijk hun keuze definitief bepalen door de eerste kontrakten te tekenen is dat van groot belang, want het trekt automatisch andere maatschappijen over de streep."
Als een van de luchtvervoerders op wiens oordeel en keus prijs wordt gesteld noemt Krook de KLM. Maar ook Swissair. En in de Verenigde Staten twee giganten als United Airlines, de grootste in het Westen, en Delta Airlines, de rijkste.
"Ook al zouden zij maar een eerste order voor tien stuks afsluiten, dan weet je dat er meer volgen, dat het in feite gaat om 100 of 150 stuks."
Krook is ook van mening dat men in de toekomst alleen maar een kaal vliegtuig moet verkopen. Zonder motoren. "Laat de klanten zelf maar onderhandelen met de motoren-fabrikanten." Voor de nieuwe 150-zitter zijn drie ondernemingen in de markt: General Electric en CFM, Pratt & Whitney, en de kombinatie Rolls Royce met de Japanse Aero Engines Ltd.
Als straks alle drie fabrikanten met een motor-type voor de MDF-100 op de markt komen, kan een vaste keuze alleen maar nadelen hebben voor de vliegtuigfabrikant, die dan volledig gebonden is en afhankelijk van de motorenleverancier, en voor de klant, die door eigen onderhandelingen veel betere aankoopprijzen kan bedingen.

Fokker en McDonnell Douglas

De steeds stijgende kosten voor de luchtvaartmaatschappijen zijn er in belangrijke mate oorzaak van dat in betrekkelijk korte tijd een markt is ontstaan voor een geavanceerd vliegtuig, dat zo'n 150 passagiers op de korte en middellange afstand kan vervoeren, tegen relatief lage operationele kosten.
Fokker, al lang bezig met de voorstudies voor de F-29, en op zoek naar risiko-dragende partners voor dit projekt, kwam daarbij ook in kontakt met McDonnell Douglas, die plannen op de studeertafel had voor een DC-11.
Aanvankelijk waren de Amerikanen



Een model van de MDF-100. Duidelijke familietrekken van Fokker en Douglas. De T-staart uit het Fokker-ontwerp voor de F-29 ontbreekt.



Sanford N. McDonnell (links) en Frans Swarttouw voor het model van de MDF-100, dat tijdens de luchtvaartshow in Parijs voor het eerst aan het publiek werd getoond.

helemaal niet geïnteresseerd in samenwerking met de Nederlandse mini-vliegtuigbouwers. Maar het is aan Fokker-president Swarttouw te danken dat in het voorjaar de leiding van het Amerikaanse bedrijf overstag ging, na zes weken hard onderhandelen. Het is vooral de overtuigingskracht van de Rotterdamse Fokkerbaas, die de Amerikanen deed inzien dat samenwerking betere perspektieven zou bieden dan "ieder-voor-zich." Voor Swarttouw staat het als een paal boven water dat bijna geen enkele fabriek zich nog kan permitteren alleen aan de ontwikkeling van een nieuw vliegtuigtype te beginnen.

Douglas, het civiele deel van het Amerikaanse concern, heeft de laatste twee jaar de verkoop-kurve van de DC-10 zien dalen, en ook de nieuwe versie van de DC-9, het type "dash 80", komt – ondanks de positieve reakties bij de eerste kopers – maar langzaam van de grond. Bij Douglas ging het kommercieel moeilijker, terwijl Fokker na de loskoppeling van de Westduitse fusiepartner VFW, stijgende resultaten kon noteren.

Bovendien stond voor de Fokker-onderhandelaars vast dat er in de nieuwe markt maar plaats zou zijn voor twee fabrikanten, die elk een winstgevend aandeel zouden kunnen hebben. Samenwerking zou voor beide fabrieken de beste mogelijkheden bieden, om een deel van die markt – geschat wordt dat tot het midden van de jaren '90 er 1500 tot 2000 toestellen verkocht kunnen worden, en daarna nog zo'n aantal – te pakken.

De dans der konkurrenten

Precies een maand voor de grootste luchtvaarthandelsbeurs ter wereld, de Parijse "Salon voor lucht- en ruimtevaart" kwamen Fokker en McDonnell Douglas met de mededeling dat beide fabrikanten elkaar hadden gevonden voor de gezamenlijke ontwikkeling, bouw en verkoop van een vliegtuig voor 150 passagiers voor korte en middellange afstanden, de MDF-100.

Het bericht, angstvallig stil gehouden tijdens de onderhandelingsperiode als een staatsgeheim, sloeg in als een bom. De konkurrentie had zich voorbereid op Parijs, waar per traditie haast alle fabrikanten met hun nieuwtjes komen. Het antwoord kwam dan ook op de eerste dag van die luchtvaartshow, ook al traditioneel, gereserveerd voor de internationale luchtvaartpers. Direkt na de opening gaven Fokker en McDonnell Douglas de eerste perskonferentie waar de samenwerking nog eens werd onderstreept door de aanwezigheid van de beide presidenten, Frans Swarttouw en Sandy McDonnell, en verder bekend werd gemaakt welke mensen van beide ondernemingen aan het nieuwe MDF-100 projekt gaan werken. Direkt daarna stond de Airbus-direktie onder leiding van Bernard Lathière aangetreden om als antwoord op de MDF-100 aan te kondigen dat Airbus Industrie zou doorgaan met de ontwikkeling van o.m. de Airbus A-320. Twee dagen later kwam de aankondiging dat Air France een voorlopige overeenkomst had getekend voor een order voor 25 A-320's, met een optie op nog eens 25 stuks.

Boeing had na dit krijgsgewoel aan het begin van de show zich met grote terughoudendheid als derde konkurrent in de markt voor de 150-zitter gemeld, met het ontwerp voor de 7-7. *"Maar"*, zeiden de Boeing-mensen, *"het toestel zal niet voor 1987 komen, omdat de motoren niet eerder beschikbaar zullen zijn."*

De voorzichtigheid van Boeing is begrijpelijk, omdat de fabriek in Seattle al twee nieuwe projekten onder handen heeft, de 757 en de 767. Dit laatste ontwerp lijkt vooralsnog een groter sukses te worden dan de kleinere 757. En hoewel Boeing financieel best een stootje kan dragen, wil men toch eerst afwachten hoe de zaken zich ontwikkelen, zeker nu de minder florissante ekonomische situatie ook de vliegtuigindustrie treft doordat de klanten zich terughoudend opstellen wat de aanschaf van nieu-



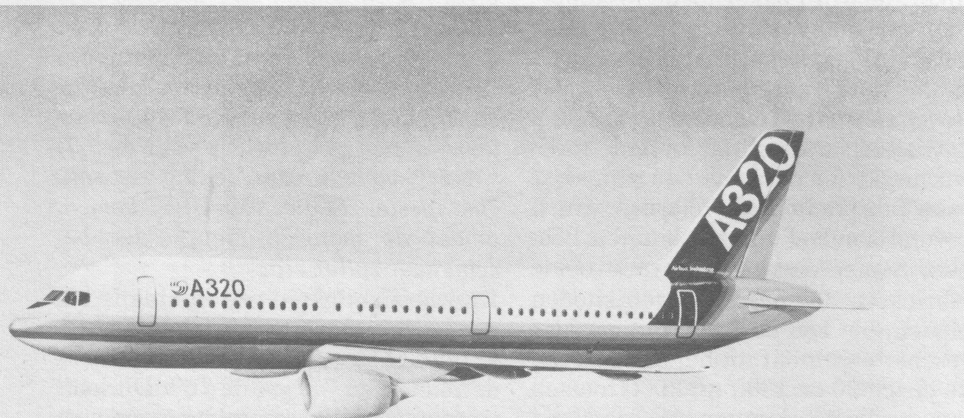
Zo ongeveer zal de Boeing 7 – 7 er uit gaan.

we vliegtuigen betreft. Men kijkt dus liever de kat uit de boom voordat men definitief in het donkere gat van weer een nieuw projekt zal stappen. Vast staat ook dat bij de luchtvaartmaatschappijen konkurrentie van verschillende kanten met graagte wordt begroet. Men is erg huiverig voor een ontwikkeling waarbij Boeing ook de markt voor een 150-zitter zal gaan beheersen, en daarmee dan min of meer een monopolie-positie zal hebben op de markt voor de grotere passagiersvliegtuigen en dus de verkoopprijzen zal kunnen dikteren.

De Airbus-problemen

De strijd lijkt vooralsnog gekoncentreerd tussen Fokker-McDonnell Douglas en Airbus Industrie. Maar deze Europese fabriek, waar de Fransen de hoogste tonen zingen, zit met het probleem van de ontwikkelingsfinanciering. De andere grote partner in Airbus Industrie, West Duitsland, heeft al laten weten voorlopig geen geld over te hebben voor nieuwe projekten. Eerst wil men geld terug zien van de eerdere investeringen. En ook de Britten en de Spanjaarden lijken minder scheutig te zullen zijn dan bij de andere Airbusprojekten.

Bovendien was in de inter-goevernementele kommissie, waarin de in Airbus deelnemende landen regelmatig van gedachten wisselen, nog nooit over het toekomstige A-320 projekt gesproken, laat staan al beslissingen genomen. Met de feitelijk voorbarige aankondiging in Parijs lijkt het erop dat de Fransen de andere partners zodanig voor het blok hebben willen zetten dat er geen weg meer terug is. Airbus Industrie zoekt daarom naarstig naar risiko-dragende partners voor het A-320 ontwerp. Eind juni gingen geruchten dat General Dynamics, bouwer van de F-16, geïnteresseerd was. Het bedrijf heeft het grootste aantal defensie-kontrakten in de V.S. en was ruim 20 jaar geleden ook al betrokken bij de bouw van een civiel passagiersvliegtuig, de weinig suksesvolle Convair 880. General Dynamics bevestigde dat er "onderzoekende" gesprekken met Airbus Industrie waren geopend. Maar een week later al liet de topman van General Dynamics, David Lewis, in St. Louis weten, dat zijn bedrijf betere mogelijkheden zag op andere terreinen dan in de burgerluchtvaart.
En daarmee was een mogelijkheid voor Airbus om via een Amerikaanse partner weer op de Amerikaanse markt door te dringen voorlopig verkeken.



De Europese Airbus 320: vooralsnog geen Amerikaanse markt.

Know how van Fokker

Fokker brengt in de samenwerking met McDonnell Douglas veel mee. Behalve de 800 miljoen gulden overheidssteun voor de ontwikkeling van het projekt, ook al de vele researchuren voor de F-29. Alleen voor de F-29 vleugelontwerpen 7000 windtunneluren. En daarnaast de talrijke andere studies. De afgelopen maanden hebben de Nederlandse en Amerikaanse vliegtuig-ontwerpers hun blauwdrukken over elkaar heen geschoven. In november hoopt men het definitieve ontwerp klaar te hebben. Dan zijn ook de marketing-teams terug met de wensen van de klanten en kunnen de technische puntjes op de i worden gezet. Voor het einde van het jaar rekenen de Fokker-mensen op de eerste orders.
Tegen die tijd moeten ook de twistpunten uit de wereld zijn. De Amerikanen willen zich uitsluitend koncentreren op een 150-zitter, maar de marketingmensen hebben bij de

voorstudies voor de F-29, ontworpen voor 130 passagiers, ontdekt dat er ook voor deze versie belangstelling is. Bovendien kan men het niet eens worden of er een of twee gangpaden gewenst worden. Maar Fokker-direkteur Krook vindt dat de klant uiteindelijk moet bepalen wat hij hebben wil.

Behalve de intensieve technische en kommerciële aktiviteiten, zoeken de financiële mensen naar nog een derde partner in het projekt, waarbij vooral aan de Japanners is gedacht. De samenwerking, die nu tot stand is gebracht tussen Fokker en McDonnell Douglas, is gebaseerd op volledige gelijkwaardigheid, op fifty-fifty basis. Welk aandeel een derde deelnemer zal krijgen is niet vastgesteld. *"Dit hangt af van de onderhandelingen. Ik kan mij voorstellen dat het 40-40-20 wordt."*, aldus verkoop-baas Krook. Volgens hem is de strijd gestreden bij het tekenen van de "launching orders". *"Van de drie zal er een het loodje leggen. Als sukses uitblijft gaat Airbus failliet. Boeing zal niet gaan bouwen als ze eruit liggen."*
En Fokker? President Swarttouw heeft altijd gezegd dat het bedrijf drie projekten nodig heeft. Naast de nog steeds suksesvolle F-27 en de in belangstelling groeiende F-28 (voor de komende twee jaar is de produktielijn uitverkocht) is een ander ontwerp van essentieel belang. Dit was de F-29, dat moet de MDF-100 worden.
Maar de ingenieurs zijn ook al bezig met verdere ontwerp-studies voor de F-XX, een geavanceerde turbopropmachine, gebaseerd op de F-27 konceptie. En de marketing-mensen tasten voorzichtig de markt af om uit te vinden of er belangstelling bestaat en wat de wensen zijn.

Amerikaanse markt voor Nederland

Nu Fokker met McDonnell Douglas in zee is gegaan voor de MDF-100, is ook de opening naar de Amerikaanse markt gemaakt. Toch zal de Nederlandse vliegtuigfabriek voorzichtig opereren. Ook de F-27 en F-28 hebben hun weg al naar Amerikaanse klanten gevonden. En de twee F-28 gebruikers hebben 6 maanden na introduktie al geld verdiend. Paul Quackenbush, president van Empire Airlines, een commuter in de buurt van New York is dan ook erg gelukkig met de Fokker-straalvliegtuigen. In het geluid-gevoelige New York voldoen de vliegtuigen volledig aan de strakke geluidhinder-normen. En gezien de ervaringen met het Fokker-produkt is hij ook erg geïnteresseerd in de MDF-100, zo vertelde hij ons.
Om de Amerikaanse markt verder te bereiken is vorig jaar een nieuwe maatschappij, Fokker Aircraft U.S.A., opgericht, met als zetel Washington D.C. Om de Amerikaanse gebruikers ook de technische steun te geven met onderdelen, is in Texas een distributiecentrum opgezet, en medio 1983 zal in Tampa, Florida een trainingcentrum voor F-28 vliegers worden geopend.

Fokker: goede toekomst

Het optimisme is groot bij Fokker. Niet ten onrechte, gezien de belangstelling die Fokker ook tijdens de luchtvaartshow in Parijs genoot. "We verkopen hier nu echt vliegtuigen," zei een van de Fokker-verkopers enthousiast, "dat is nog nooit gebeurd." Het is zelfs haasten geblazen om een gunstige plaats op de produktielijn. Daarom heeft de Fokker-direktie ook besloten de produktie voor de F-27 en F-28 te verhogen. En mede door de stijgende dollarkoers pikt het bedrijf nog een extra graantje mee. Nu ekonomische teruggang en hoge brandstofkosten hoge eisen stellen aan de bedrijfs-ekonomie van de luchtvaartmaatschappijen, hebben velen de weg naar Fokker gevonden, die met de F-27 en F-28 twee machines bezit voor een markt, die alleen maar lijkt te groeien.
"Maar ...," zegt Fokker-president Swarttouw, *"na alle publiciteit, na alle aandacht die wij hebben gekregen, mag het voorlopig wel eens even stil zijn. Dan kunnen wij ons koncenteren op de dingen die nu moeten gebeuren, en die medebepalend zijn voor de toekomst van Fokker."*

Aviodome tien jaar

Aviodome, het Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Museum op Schiphol, bestaat al weer tien jaar. De permanente tentoonstelling onder de bekende aluminium koepel van het Aviodome verandert echter voortdurend. Richtsnoer is de geschiedenis en de ontwikkeling van lucht- en ruimtevaart, met de nadruk op het Nederlandse aandeel daarin. Zo is er de Fokker Spin uit 1911 te zien, en een model van de volgend jaar te lanceren satelliet IRAS.
Heel aantrekkelijk aan het Aviodome is dat in het museum zélf oude vliegtuigen weer in elkaar worden gezet of eventueel helemaal opnieuw gebouwd. Zo is men momenteel met een Fokker driedekker uit 1917 bezig. Als bezoeker kunt u die herbouw meemaken en de vorderingen tijdens een nieuw bezoek volgen.
Het Aviodome is elke dag open tussen 10 en 17 uur.





Lange tijd heeft de Amerikaanse Luchtmacht en Marine de HU-16 Albatross ingezet bij opsporings-, reddings- en verkenningsopdrachten. De foto toont een HU-16E van de Amerikaanse Kustwacht 1961.
Op basis van voorgaande modellen ontwikkelde Grumman in het midden van de jaren veertig de HU-16 Albatross. Het prototype kwam op 24 oktober 1947 in de lucht. Daarna werd het tweemotorige type in produktie genomen voor de Amerikaanse Luchtmacht, Marine en Kustwacht. De voornaamste taak van de Albatross was het verrichten van opsporings-, reddings- en verkenningsopdrachten. Voorts heeft de US Air National Guard het type voor de uitvoering van transportopdrachten gebruikt. Het toestel deed in zeventien landen dienst, terwijl in de VS de Albatross nog door de federale Kustwacht wordt gebruikt bij de bewaking van de territoriale-wateren. De overige landen die de Albatross nog in gebruik hebben zijn:
Brazilië (7), Chili (8), Indonesië (5), Mexico (13), Filippijnen (8) en Venezuela (4).
Afmetingen en prestatie G-111 met Wright R-982 1475 pk motoren:

Lengte	**19,03 m**
Spanwijdte	**29,41 m**
Hoogte	**8,30 m**
Leeggewicht	**9980 kg**
Startgewicht	**14450 kg**
Kruissnelheid op 5000 voet hoogte 300 km/u	
Max. vliegbereik	**3592 km**

Tweede jeugd voor HU-16 Albatross

Cees Steijger

Zonder enige twijfel kan worden gezegd dat de meeste innovatie op luchtvaargebied worden gedaan in de Verenigde Staten van Amerika. Voorbeelden daarvan zijn er genoeg. Zo zagen we in de jaren vijftig dat er vooral op het gebied van straalmotoren baanbrekend werk werd gedaan. Een voorbeeld daarvan is de uit de stammende General Electric J-79 straalmotor die wordt toegepast in de Lockheed F-104 Starfighter en de McDonnell Douglas F-4 Phantom. Een opmerkelijke ontwikkeling uit de jaren zestig is de toepassing van verstelbare vleugels zoals we die terugvinden in de Grumman F-14 Tomcat en de General Dynamics F-111.

Vooral de laatste tijd krijgt de aerodynamica veel aandacht en wordt er veel inspanning geleverd om de verhouding tussen het gewicht van het vliegtuig en het motorvermogen zo klein mogelijk te maken. De McDonnell Douglas F-15 Eagle en de General Dynamics F-16 Fighting Falcon zijn ondermeer jachtvliegtuigen waarvan het gewicht kleiner is dan de stuwkracht van de motoren waardoor enorm goede prestaties worden bereikt.
Toch hoeft het niet altijd de technische ontwikkeling te zijn die het nieuws haalt. Neem nu bijvoorbeeld de Grumman amfibie-vliegboot G-111 waaraan de Federal Aviation Administration (FAA) in het afgelopen jaar het bewijs van luchtwaardigheid gaf.
Het is geen nieuw vliegtuig, dat niet. Het prototype maakte zijn eerste vlucht al op 24 oktober 1947. Het vliegtuig, dat beter bekend is als HU-16 Albatross, was speciaal voor de Amerikaanse Luchtmacht en Marine ontwikkeld voor reddings-, opsporings- en verkenningsdiensten. Er werden er 464 van gebouwd en het vliegtuig deed in niet minder dan zeventien landen dienst, waaronder ook de NAVO-partners Canada, Duitsland en Noorwegen.
Dit vliegtuig werd "herontdekt" door Resorts International, Miami, Florida, die het toestel ombouwde tot een vliegboot voor 28 passagiers om dienst te doen bij de Resorts International dochterondernemingen Chalk's International en Antilles Airboots. Deze luchtvaartmaatschappijen zullen met de Albatross vanuit Miami lijndiensten gaan onderhouden op ondermeer de Bahama-eilanden.
De firma die de Albatross aanvankelijk ontwikkelde en fabriceerde, Grumman Aerospace Corporation, houdt zich vooral de laatste twintig jaar bezig met het ontwikkelen en fabriceren van moderne, vaak voor de Amerikaanse Marine bestemde vliegtuigen. Zo leverde Grumman in het verleden de A-6 Intruder jachtbommenwerper, de E-1 Tracer en de E-2 Hawkeye, beide kleine vliegende radarposten met radarschotels bovenop de romp zoals dat nu ook voor de Boeing E-3A AWACS wordt toegepast. Nog veel meer staat Grumman bekend als de fabrikant van de F-14 Tomcat, de hypermoderne luchtverdedigingsjager van de Amerikaanse Marine. De F-14 is een tweemotorige jager met verstelbare vleugels. Uitgerust met Phoenix lucht-lucht raket-

ten is de Tomcat in staat liefst zes doelen gelijktijdig aan te vallen. Grumman behoort tot de belangrijkste luchtvaart-industrieën in de VS. Voor deze firma moet het wel verrassend zijn geweest dat juist een vliegtuigontwerp uit de jaren veertig weer in de belangstelling kwam te staan.

Rechten en royalties

Resorts International was op zoek naar een vervanger voor de oude Grumman Goose en Mallard vliegboten. In feite was er maar één kandidaat en dat was de Grumman HU-16 Albatross, waarvan er altijd nog een tweehonderd beschikbaar zijn. Resorts kocht een Albatross en bouwde de voor militaire taken ontwikkelde machine om tot een voor passagiersvervoer geschikt vliegtuig. Om dat voor elkaar te krijgen stopte Resorts grote bedragen in het projekt. Die inspanning bleek voldoende om een dusdanig vliegtuig te krijgen dat de FAA uiteindelijk een typegoedkeuring gaf; de G-111 was geboren.
Resorts International verwierf daarmee de rechten voor de G-111 uitvoering van de Albatross en mag de vliegtuigen ombouwen en verkopen. Inmiddels heeft Resorts International niet minder dan 120 miljoen gulden in het projekt gestopt. Een bewijs dat de markt serieus wordt genomen. Volgens Resorts International en Grumman is er voor de G-111 vooral een markt in derde-wereldlanden en in landen met veel eilanden.
Maar ook voor oliemaatschappijen en kustwachten biedt de G-111 mogelijkheden. Grumman ontdekte te laat het "gat in de markt" en liep daarmee een typegoedkeuring mis. Nu moet Grumman, notabene de firma die de Albatross zelf heeft ontworpen en gefabriceerd, voor iedere G-111 die zij verkoopt "royalties" betalen aan Resorts International!

1,4 miljard

Nu gaat het bij de G-111 niet om geweldige bedragen. Een G-111 moet op de markt 7 miljoen kosten en dat is in de luchtvaartwereld niet zo veel. Maar als alle 200 nog beschikbare Albatrossen die her en der in de wereld nog dienst doen en in grote aantallen door de Amerikaanse overheid zijn bewaard gebleven, worden omgebouwd en verkocht, dan praat je toch over een onderneming van een slorige 1,4 miljard gulden. Een onderneming die door Grumman in ieder geval serieus wordt aangepakt. Dat bleek wel uit het feit dat Grumman speciaal voor de 34e Parijse luchtvaarttentoonstelling in juni van dit jaar een G-111 uit de VS liet overkomen en aldaar met vastberaden Amerikaanse reklame en marketing aan de man probeerde te brengen.
Inmiddels heeft Grumman voor de G-111 een produktie/modifikatielijn geopend in St. Augustine, Florida, en is reeds met de modifikatie van de eerste 50 Albatrossen begonnen. De eerste G-111 heeft Grumman ook al verkocht. Deze gaat naar de Amerikaanse aardoliemaatschappij Conoco, Texas, die het vliegtuig gaat gebruiken in Indonesië bij de exploitatie van olievelden voor de kust.



De G-111 Albatross vervoert 28 passagiers. Zo'n tweehonderd Albatrosses zullen worden omgebouwd tot G-111 vliegboten.

Meedere versies

Dat Grumman "big business" ziet in het G-111 projekt blijkt wel uit het feit dat er een uitgebreid plan is ontwikkeld dat ondermeer ook in de vervanging van de twee Wright 16-cilinder 1475 pk motoren voorziet. Daarvoor in de plaats wil Grumman twee turboprop motoren van Wright die elk 1645 pk leveren. Hierdoor zal de G-111 niet alleen betere prestaties gaan leveren, maar zal ook het laadvermogen met bijna 1000 kilo toenemen tot 5500 kilo. Verwacht wordt dat de FAA medio 1983 een typegoedkeuring zal geven voor de G-111 met Wright turboprop motoren.
Het plan voorziet ook in meer uitvoeringen dan alleen voor passagiersvervoer. Zo denkt Grumman aan een "water-werper" die kan worden ingezet bij bosbranden. De G-111 zal daartoe worden voorzien van twee 2500 liter tanks. Het vullen van die tanks zal volgens Grumman in luttele sekonden gedaan kunnen worden omdat tijdens de landing op het water de tanks water kunnen opnemen. Een soort naar-voren-gerichte schuif zorgt ervoor dat, door gebruik te maken van de landingssnelheid, het water met grote kracht in de tanks wordt geperst.
Al met al ziet Grumman door de inspanning van Resorts International de verjongingskuur van de Albatross als een rooskleurige ontwikkeling. We moeten niet vreemd opzien als de Albatross na 34 jaar weer in produktie komt want in de VS zijn de mogelijkheden nog steeds onbeperkt.

Vliegende kraan voor Siberië

Russische Mi-26 HALO

Dick van der Aart

Met een hefvermogen van 20 ton, twee supersterke motoren en een rotor met acht bladen is de nieuwe Russische Mi-26 helikopter van het Mil-ontwerpbureau nu de grootste vliegende kraan ter wereld.
De NAVO gaf aan de Sovjetreus de kodenaam HALO.
Moskou heeft het startsein gegeven voor de seriebouw en in Siberië wacht men met ongeduld op dit nieuwe werkpaard voor de zware industrie.

Het eerste officiële nieuws over het bestaan van een nieuwe zware Russische transporthelikopter kwam op 30 maart dit jaar van het Sovjetpersbureau TASS. Gemeld werd dat de Sovjet-Unie proeven nam met een grote helikopter, de Mil Mi-26, die speciaal was ontwikkeld voor gebruik in de afgelegen en dunbevolkte gebieden van het land.
TASS beschreef de ontwikkeling van de Mi-26 als een belangrijke stap in de geschiedenis van de Russische helikopter-ontwerpen.
De zwaar geretoucheerde foto van de Mi-26 in de Russische persmedia bood toen nog weinig houvast voor wat betreft de technische konstruktie en de kapaciteiten van de reusachtige wentelwiek. Al enkele maanden later verscheen de Mi-26 echter op de internationale luchtvaartshow op Le Bourget bij Parijs in de kleuren van de Russische luchtvaartmaatschappij AEROFLOT.
Daar trok de kolossale machine veel bekijks en was het mogelijk enkele "geheimen" van de Mi-26 te doorgronden, mede dank zij de aanwezigheid van de chefkonstrukteur van het Mil-ontwerpbureau, Marat N. Tishchenko, en de chef testvlieger Gurgen Karpetyan.

Eerste vlucht in 1977

De Mi-26 in Parijs (registratie CCCP-06141) is de eerste preproduktiemachine. Volgens de Mil-vertegenwoordigers maakte het prototype van de Mi-26 zijn eerste vertikale vlucht al op 14 december 1977 en zijn eerste voorwaartse vlucht op 21 februari 1978. Aangenomen mag worden dat Mil verscheidene voorseriemachines gekonstrueerd heeft. De vliegproeven met de Mi-26 zouden nu afgesloten zijn.
De eerste voorbereidingen zijn getroffen voor de serieproduktie van de HALO, vermoedelijk in Zaporozhye. De ontwerpers van de Mi-26 hebben een duidelijke opdracht gekregen en vervuld. De Sovjet-Unie heeft behoefte aan een betrouwbare vliegende kraan en transporthelikopter voor het vervoer van zwaar industrieel materiaal (waaronder uitrusting voor de oliewinning) naar het koude Siberië en de steppen van Centraal-Azië. De HALO, voorzien van alle middelen om lange tijd zelfstandig te opereren, vervult die behoefte.

Zwaarste ter wereld

Met een maximaal startgewicht van 56 ton is de Mi-26 verreweg de zwaarste van alle nu vliegende of in produktie genomen helikopters. De wentelwiek kan een last van 20 ton verplaatsen over een afstand van 800 kilometer. Het normale startgewicht van de Mi-26 wordt aangegeven als 49,5 ton en het leeggewicht als 28,2 ton. De maximum snelheid van de HALO is 295 kilometer en het normale plafond (maximum vlieghoogte) 4500 meter.

Acht rotorbladen

Deze prestaties zijn mogelijk door de twee zeer krachtige Lotarev D-136 turbinemotoren, die via een door Mil zelf ontworpen zeer efficiënte tandwielkast een maximaal vermogen van tweemaal 11.400 pk overbrengen op niet minder dan acht rotorbladen.
Tot nu toe vlogen helikopters met niet meer dan zeven rotorbladen. De naamgever van het Mil-konstruktiebureau, de in 1970 overleden Michail L. Mil, had in zijn eerdere studies al aangegeven, dat een achtbladige rotor technisch uitvoerbaar is, wat nu ook in de praktijk is bewezen.
De hoofdrotor van de Mi-26 heeft een diameter van 32 meter en juist door de toepassing van acht bladen (van staal en glasfiber) kon een zeer laag vibratieniveau bereikt worden. De staartrotor, geplaatst op de top van het vertikale staartvlak, heeft vijf bladen.



De voorganger van de HALO is de Mil Mi-6 HOOK, die herkenbaar is aan twee korte vleugels bovenaan de romp. De Mi-6 vloog al in 1957 en zou nog steeds in produktie zijn.

De Mil Mi-26 HALO kwam naar de luchtvaartshow op Le Bourget in kleuren van de Russische luchtvaartmaatschappij Aeroflot.



Aan de achterzijde van de kabine van de Mi-26 bevinden zich twee grote deuren, die zijwaarts opengaan en waardoor allerlei voertuigen zo naar binnen kunnen rijden. De hoofdrotor van de Mi-26 telt acht bladen, de staartrotor heeft er vijf.

Televisie in cockpit

De goed geïnstrumenteerde cockpit van de HALO biedt plaats aan een bemanning van vijf: kommandant, tweede vlieger, boordwerktuigkundige, navigator en de crew chief/laadmeester. De Mi-26 mist de glazen neuskoepel van de oudere Russische helikopters, omdat de waarnemer vervangen is door een gekombineerde weer- en navigatieradar. Bolvormige ramen aan beide zijden van de cockpit maken het de vliegers mogelijk vertikaal omlaag te kijken. Als extra hulpmiddel voor het in de gaten houden van lasten onder en in de helikopter beschikt de bemanning nog over een televisiecircuit met drie kamera's.

Het meest indrukwekkende aan de Mi-26 is misschien wel zijn kathedraal-achtige kabine. Via de grote achterdeur en de laadklep kunnen er grote voertuigen zo naar binnen rijden. Behalve omvangrijke ladingen kunnen er ook mensen mee. Langs de wanden van de kabine zijn opklapbare zittingen aangebracht voor veertig personen. Naar schatting kan de HALO in de militaire uitvoering zo'n zeventig bewapende soldaten meenemen. Aangenomen mag worden dat de Mi-26 naast zijn duidelijke civiele taken ook een belangrijke militaire rol zal vervullen, bijvoorbeeld bij de Russische luchtlandingseenheden, die nu op grote schaal gebruikmaken van de voorganger van de HALO, de Mil Mi-6 HOOK.

Opvolger Hook

De HALO is geen verbetering van de HOOK, zoals lange tijd is gedacht, maar een duidelijke opvolger. De Mi-6 dateert van 1957 en is als zware transporthelikopter in dienst bij Aeroflot en de Russische luchtmacht. De wentelwiek vliegt ook bij een zestal andere luchtmachten. Van de HOOK zijn in totaal ruim 860 exemplaren gebouwd. In het laadruim van de Mi-6, dat via twee grote achter-



Een kostbare Russische mislukking werd de Mil Mi-12 (Navo-codenaam HOMER), die in 1971 op Le Bourget als reusachtige vliegende kraan werd gepresenteerd. De kombinatie van een grote romp en twee motorblokken met Mi-6 rotors "aan steeltjes" was buitengewoon indrukwekken maar bleek in de praktijk niet erg te voldoen. De Mi-12 maakte enkele rekordvluchten, maar de produktie van de merkwaardige wentelwiek kwam nooit op gang. De Mi-26 met één rotor en sterkere motoren kwam ervoor in de plaats.



Een speciale vliegende kraan is de Mil Mi-10 HARKE, hier tijdens een demonstratie op Schiphol in 1966. De Mi-10 gebruikt dezelfde motoren als de Mi-6, maar heeft een "gestroomlijnde" romp en een veel hoger onderstel met de mogelijkheid van een laadbak.



De Amerikaanse Sikorsky CH-53E Super Stallion kan een gewicht van 16 ton tillen.

deuren en een laadplank gemakkelijk toegankelijk is (bijvoorbeeld voor voertuigen), kan vracht worden meegenomen tot een maximum gewicht van 12.000 kilo. Aan een haak onder de helikopter kan maximaal 8000 kilo worden opgetild.
De HOOK is als Mi-6A nog steeds in produktie, maar aangenomen mag worden dat met de komst van de modernere Mi-26 de seriebouw van de oudere helikopter zal worden stopgezet.

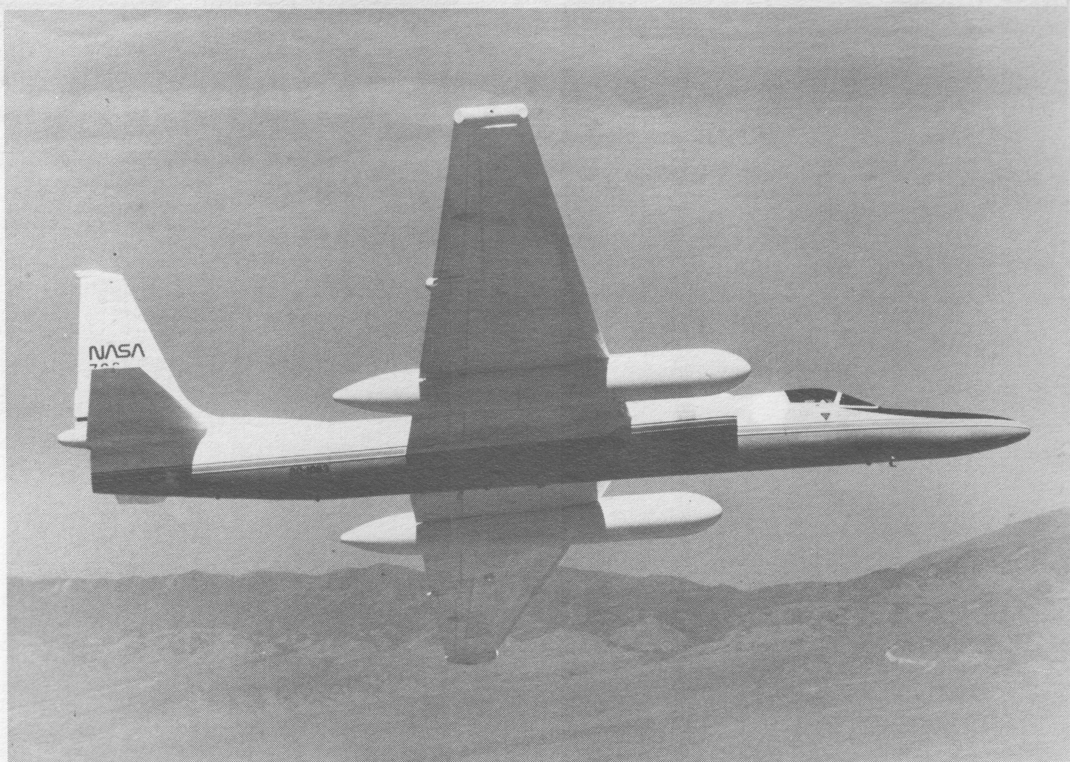
Reusachtige spin

Of dat ook zal gelden voor de speciale vliegende kraan uitvoering, de Mi-10 HARKE, is moeilijk te zeggen.
De HARKE verscheen in 1960 als een wat merkwaardig gedrocht, dat veel weg had van een reusachtige spin. De Mil-ontwerpers hadden de onderkant van de romp van de Mi-6 van voor naar achteren plat gemaakt en er een zwaar 3,75 meter hoog vierpotig onderstel aangeplakt. Op een platform tussen de wielen kan ongeveer 14.000 kilo worden meegevoerd. Sinds 1966 vliegt in Rusland ook een gestroomlijnde uitvoering, de Mi-10K, met een extra cockpitgondel onder de romp en een maximaal hefvermogen "aan de haak" van 11.000 kilo.

Sikorsky voor marine

De zwaarste Amerikaanse helikopter, de Sikorsky CH-53E SUPER STALLION, heeft een maximaal hefvermogen van zestien ton over een afstand van een kleine honderd kilometer.
Zowel de Amerikaanse marine als het Amerikaanse korps mariniers zal de CH-53E veelvuldig gebruiken als vliegende kraan, ondermeer voor het bergen van verongelukte vliegtuigen of het verplaatsen van artillerie en lichte tanks.
De Sikorsky-machine weegt ook aanzienlijk minder dan de Russische Mi-26. Het maximum startgewicht van de Super Stallion bedraagt 33,3 ton (56 ton voor de HALO), het leeggewicht 15 ton. Met een motorvermogen van 13.140 pk, verkregen door drie General Electric T64-GE-415 straalturbines, kan de CH-53E voor enige tijd een nuttige last tillen van ruim 14 ton. Dat kan dan aan een speciale haak onder de helikopter of

gewoon in het laadruim, dat met een lengte van 9,14 meter en een breedte van 2,29 meter plaats biedt aan de meest gangbare (militaire) voertuigen of aan 55 volledig uitgeruste soldaten.
De Sikorsky Super Stallion is de ster aan het Amerikaanse helikopterfirmament, maar – zoals de cijfers laten zien – hij straalt nog niet zo helder als de Russische HALO.



Nieuwe hoogvlieger voor NASA

Het Ames Research Center van de NASA in Californië beschikt sinds kort over een nieuwe uitvoering van het beruchte Lockheed U-2 spionagevliegtuig. Het toestel, dat wordt aangeduid als ER-2 (de ER staat voor Earth Resources), kan veel meer apparatuur meenemen dan de twee oudere U-2C's, die al jarenlang bij de NASA allerlei onderzoekingen verrichten.
De nieuwe ER-2 is gemakkelijk te herkennen aan de twee grote vleugelpods, waarin camera's en andere instrumenten kunnen worden geplaatst, en natuurlijk aan de zeer lange vleugel, die een spanwijdte heeft van 31 meter. De Lockheed ER-2 haalt er zonder problemen een hoogte mee van 70.000 voet! DvdA.



Boeing 767 eerste van een nieuwe generatie

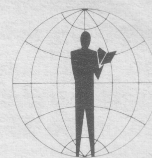
United Airlines krijgt in augustus volgend jaar de eerste nieuwe Boeing 767 afgeleverd. Dat is dan precies een jaar na de feestelijke "roll-out" van de tweemotorige Boeing 767 in Renton. De 767, die goed is voor 211 tot 289 passagiers, is de eerste nieuwe Boeing airliner sinds de 747 "Jumbo Jet" van 1966. Door vast te houden aan twee gangpaden, is het comfort voor de passagiers in deze eerste machine van een nieuwe Boeing generatie zo hoog mogelijk gehouden. DvdA.



Eerste ORION voor marineluchtvaartdienst

Bij de Lockheed-fabriek in Burbank-Californië is op 10 september de eerste van dertien P-3C Update II Orion patrouillevliegtuigen aan de Marineluchtvaartdienst overgedragen. Op de foto wordt de laatste hand gelegd aan de eerste MLD-machine, de "Valkenburg 300". Voor de opleiding van Orion-bemanningen zullen de eerste drie P-3C's voor Nederland tot augustus 1982 op het Amerikaanse marinevliegkamp Jacksonville in Florida blijven gestationeerd. Tot zolang moeten de Neptunes nog even doorvliegen. DvdA.

Lezersservice A&K



Bestellen door storting van het verschuldigde op giro 3081500 tnv Aarde & Kosmos Service te Huizen-Nh.

WIJZE VAN BESTELLEN:
Bestellen door storting van het verschuldigde bedrag op giro 3081500 t.n.v. Aarde&Kosmos te Huizen. Duidelijk de bestelnummers te vermelden. Gedurende de maand juli is Lezersservice gesloten.

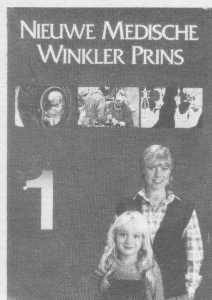
LEVERTIJDEN:
In de regel is levering uit voorraad mogelijk, één week na ontvangst door ons van uw bestelling met gelijktijdige betaling. Indien niet in voorraad krijgt men hiervan bericht; indien niet meer leverbaar wordt het geld direkt teruggestort. Afhalen van de goederen is mogelijk na afspraak.

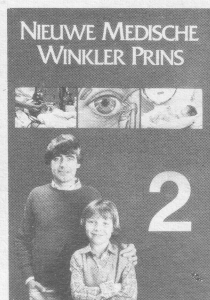
BELANGRIJK:
Raadpleeg steeds de laatste Aarde&Kosmos-editie en/brochure!

VAKANTIES:
Gedurende de maand juli is Lezersservice gesloten, bestel daarom tijdig.

Prijswijzingen blijven voorbehouden.

BELGIË
Onze Belgische lezers kunnen bestellen door storting van het verschuldigde op onze rekening bij Algemene Bank Nederland, Frankrijklei 81 te Antwerpen met vermelding van:
T.g.v. stichting Mens en Wetenschap rek. no. 721-5205537-23.
Duidelijk vermelden om welk artikel het gaat.





Nieuwe Medische Winkler Prins
Elseviers ideale gezinsnaslagwerk, getoetst aan de praktijk en geheel aan de laatste wetenschappelijke inzichten aangepast en bijgewerkt. Duidelijke illustraties, vele in kleur. Twee kloek gebonden delen met tezamen 1120 blz.
Winkelw. 129,–
Lezers A&K 112,–
Bestelno. 80-02



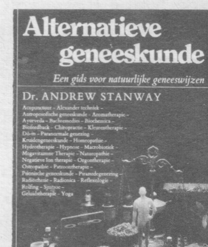
Gezond ouder worden
Prof. Defares maakt in dit boek gebruik van zijn ervaringen en die van andere specialisten om ons te helpen van onnodig medicijngebruik af te zien en beproefde manieren aan de hand te doen voor het optimaal laten funktioneren van ons lichaam.
Winkelw. 27,50
Lezers A&K 24,75
Bestelno. 76-04



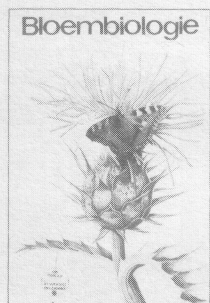
De grote kruidenapotheek
Vele planten en hun gebruik in de huisapotheek op uitstekende wijze beschreven. Van appel tot zonnebloem, ook bijv. de ginseng. Een duidelijk en deskundig geschreven boek.
Winkelw. 42,50
Lezers A&K 38,–
Bestelno. 80-10



BOEMERANGS
Je gooit 'n stuk hout weg, en in plaats dat het enige meters verder neerkomt, zie je het weer op je af komen! Dat is een boemerang. In dit boekje is alles te vinden over het zelf maken van boemerangs, de werptechniek en alles wat er verder zo al bij hoort.
Lezers A&K 14,95
Bestelno. 80–33



Alternatieve geneeskunde
Gids voor natuurlijke geneeswijzen. Akupunktuur, homeopathie, kleuren- en geluidstherapie, Yoga, ionen-, hydro-en patroontherapie. Totaal 32 geneeswijzen met duidelijke illustraties.
Winkelw. 39,50
Lezers A&K 35,95
Bestelno. 80-15



Bloembiologie
Dit boek van Thieme duikt letterlijk en figuurlijk diep in de bloem. Met prachtige kleurillustraties.
Winkelw. 17,50
Lezers A&K 15,75
Bestelno. 78-87



Elseviers Paddestoelengids
Ruim 600 illustraties in natuurlijke kleuren en voorzien van alle informatie zoals vindplaatsen, giftigheid, enz.
Winkelw. 32,50
Lezers A&K 29,75
Bestelno. 78-66



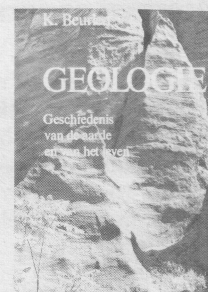
Elseviers Zwerfstenengids
Zwerfstenen kom je op vrijwel iedere wandeling tegen. Maar herkennen wij ze ook? Dit boek geeft een duidelijke en aan de hand van kleurenillustraties goed herkenbare informatie.
Winkelw. 36,50
Lezers A&K 32,95
Bestelno. 80-16



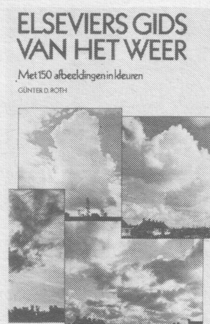
Elseviers gids voor stenen en mineralen
Overzichtelijk naslagwerk over mineralen, edel- en sierstenen, ertsen en fossielen. Determinatietabellen en opgave van vindplaatsen.
Winkelw. 36,50
Lezers A&K 32,95
Bestelno. 78-52



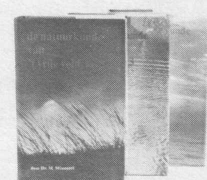
Thiemes gids voor mineralen en gesteenten.
Schitterend standaardwerk, 600 foto's in kleur, duidelijke tekst en met de begeleidende illustraties zeer overzichtelijk gerangschikt. Kloek gebonden boek met 605 blz.
Winkelw. 59,50
Lezers A&K 54,50
Bestelno. 80-14



Geologie
Prof. dr. K. Beurlen geeft in dit boek een zeer duidelijke uiteenzetting over het ontstaan van onze planeet. Verrassend is vooral ook hetgeen we in onze onmiddellijke omgeving al kunnen ontdekken.
Winkelw. 57,50
Lezers A&K 52,95
Bestelno. 80-01



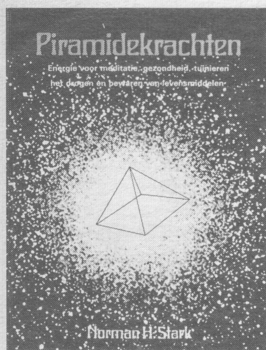
Elseviers gids van het weer
Aan de hand van prachtige kleurenfoto's en ander informatief illustratiemateriaal worden alle weersverschijnselen beschreven.
Winkelw. 38,50
Lezers A&K 34,95
Bestelno. 78-71



NATUURKUNDE van het Vrije Veld
Driedelig standaardwerk van wijlen Prof. Dr. M. Minnaert. Totaalpakket aan natuurwetenschappelijke onderwerpen.
Deel 1: Licht en kleur in het landschap.
Deel 2: Geluid, warmte en elektriciteit.
Deel 3: Rust en beweging.
Vele A&K-lezers hebben dit reeds in hun bezit!
Winkelw. 102,–
Lezers A&K 93,50
Bestelno. 76-33/34/35
Per deel 32,25

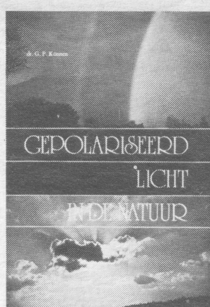
De wonderwereld van het mikroskoop
Uitstekende handleiding voor zowel de beginnende als gevorderde mikroskopist. Speciale aanbieding voor onze lezers.
Winkelw. 13,50
Lezers A&K 7,95
Bestelno. 78-84





Paul Liekens
de piramide
energiebron
in deze tijd

Piramidekrachten en De piramide
Twee informatieve boekjes over de nog steeds niet langs wetenschappelijke weg verklaarde energie-verschijnselen die zich in de beroemde Cheops piramide manifesteren. Men kan dit zelf allemaal konstateren aan de hand van zelf eenvoudig te bouwen modellen. Beide boekjes vullen elkaar uitstekend aan en geven zeer veel voorbeelden over de experimenteermogelijkheden.
Winkelw. beide boekjes 36,00
Lezers A&K 32,75
Bestelno. 80-23



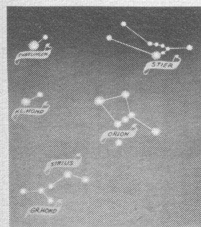
Gepolariseerd licht in de natuur
Een prachtige gids over licht en polarisatie. Wat ons de regenboog, een blauwe hemel, en de vele lichtschakeringen in de natuur, met of zonder hulpmiddel, allemaal toont wordt in dit boek pas goed duidelijk. Vele kleurenfoto's.
Winkelw. 49,50
Lezers A&K 45,95
Bestelno. 80-25

Werelden in botsing
De Aarde moet in het verleden een aantal enorme katastrofes hebben meegemaakt, o.a. een wereldramp rond 1500 v. C. en één in de 8e en 7e eeuw v. C., veroorzaakt door een bijna-botsing met een komeet (later de planeet Venus?). Auteur: Velikovsky.
Winkelw. 39,00
Lezers A&K 35,95
Bestelno. 78-60

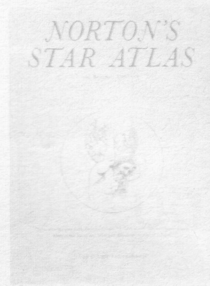




Popol Vuh
Hierin hebben de Maya's hun scheppingsverhaal opgetekend, met de drie wereldkatastrofen. Met parallellen aan de christelijke bijbel.
Winkelw. 38,00
Lezers A&K 34,95
Bestelno. 77-59



Welke ster is dat?
Een zeer informatief boekje waarin op eenvoudig te volgen wijze de sterrenhemel wordt verklaard. 48 sterrenkaartjes, 4 per maand. Alle belangrijke sterrenbeelden aan onze hemel.
Winkelw. 12,25
Lezers A&K 11,25
Bestelno. 80-26



NORTON Star-Atlas (Engelse taal).
Overzicht van 9000 sterren, sterrenhopen, nevels, enz. Uitvoerige inleiding, ook over instrumenten. Overzichtelijke sterrenkaarten.
Winkelw. 47,00
Lezers A&K 43,00
Bestelno. 78-88



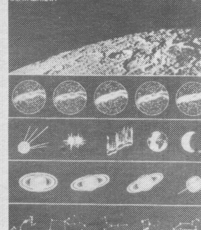
Vierkleurenkaart van de sterrenhemel
Uitslaande kaart (125 × 85 cm) van de noordelijke en zuidelijke hemel, met viertalig boekje.
Winkelw. 16,50
Lezers A&K 14,50
Bestelno. 80-11



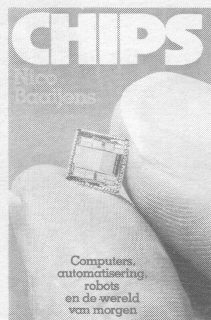
Vierkleurenkaart van de planeet Mars
Uitslaande kaart met volledige beschrijving tot en met de Viking-missies.
Winkelw. 16,50
Lezers A&K 14,50
Bestelno. 80-12



Maankaart
De nieuwste kaart van de Maan, inkl. de achterzijde van de Maan. Met tekst.
Winkelw. 16,50
Lezers A&K 14,50
Bestelno. 80-13



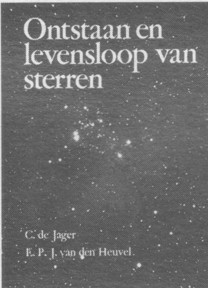
Elseviers gids van sterren en planeten
Herkennen en waarnemen van sterren. Algemene informatie over de meeste facetten van de astronomie.
Winkelw. 33,50
Lezers A&K 30,50
Bestelno. 77-44



CHIPS
In eenvoudige en begrijpelijke taal wordt in dit boek de chip beschreven en wat er allemaal mee mogelijk is. Is de chip werkelijk zo'n groot gevaar voor de maatschappij of . . .
Elsevier – 272 pagina's, geïllustreerd.
Winkelwaarde 24,50
Lezers A & K 21,95
Bestelno. 80-29



Handboek zwart-wit fotografie
Tot en met de dokapraktijk, dichtbij- en makrofotografie. Alle informatie over films en ontwikkelaars, etc.
Winkelw. 41,00
Lezers A&K 37,95
Bestelno. 78-54



Ontstaan en levensloop van sterren
Inwendige evolutie van de verschillende soorten sterren, dubbelsterren, radiobronnen, sterrenhopen, sterrenstelsels, nova's; kortom een kompleet boek over alles wat de materie in de kosmos betreft. Prof. de Jager en prof. v.d. Heuvel.
Winkelw. 31,–
Lezers A&K 28,50
Bestelno. 80-22



SCHEIKUNDE THUIS
Ruim 280 pagina's chemische proeven voor de jeugd, maar veel ouderen zullen er evenveel plezier van hebben. In eenvoudige taal gesteld en geïllustreerd. Zelf kristallen maken, proeven met kunststoffen, voorwerpen uit plastic maken, hoe zelf thuis een laboratorium in te richten, enz. enz. Sluit geheel aan op middelbaar onderwijs.
Lezers A&K 22,50
Bestelno. 80–32



Fotograferen in zwart-wit
Zwartwit-fotograferen komt steeds meer terug in de belangstelling van zowel amateurs als professionals. 160 illustraties tonen ongekende mogelijkheden.
Winkelw. 45,–
Lezers A&K 41,50
Bestelno. 78-64

Maak van uw telelens een verrekijker met de "Tele-Verre" adapter

Ongeacht welk brandpunt van de telelens kunt u zonder meer deze unieke adapter aan uw telelens bevestigen op dezelfde manier als waarop u uw kamera bevestigt.
Leverbaar zijn "Tele-Verre" adapters voor: Pentax-K en P, Praktika, Minolta, Nikon, Olympus en Canon.

50 mm	100 mm	135 mm	200 mm
5×	10×	13,5×	20×

Bestellingen door storting van 77,50 op giro 3081500 t.n.v. Aarde & Kosmos lezersservice te Huizen.

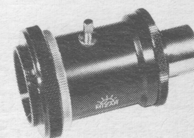


Thieme's Tuinboek
415 pagina's levendige informatie over siertuinen, groente- en vruchtentuinen. Hoe te planten, te zaaien, te stekken, grond te bewerken, enz. Een kompleet boek voor iedere tuinliefhebber/ster, duidelijk geïllustreerd.
Winkelw. 46,00
Lezers A&K 41,95
Bestelno. 80-30



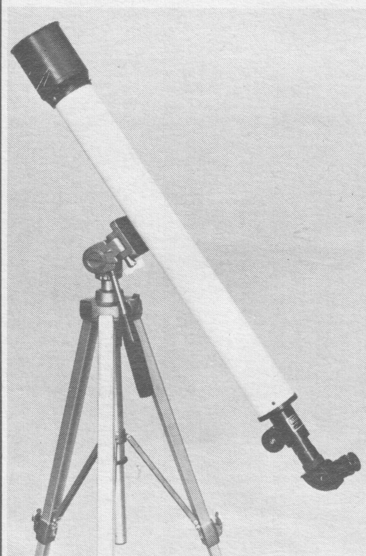
Meer doen met uw foto's
Suggesties voor het inlijsten, uitvergroten, opnieuw toonbaar maken, enz. van foto's die al zo lang in de kast lagen . . . Allerlei foto's kunnen uitvergroot worden op gordijnen, spiegels, porcelijn, en andere materialen. Een duidelijk, en voorzien van vele illustraties, boek dat u veel plezier zal verschaffen.
Winkelwaarde 29,50
Lezers A&K 26,95
Bestelno. 80-31

FOTO-adapter
Geschikt voor alle soorten telescopen. De adapter is uitgevoerd standaard met P-draad, alle andere kamera aansluitingen zijn echter uit voorraad leverbaar. De adapter is uitgerust met een schuifbare houder voor okulairprojektie!
Prijs 87,00
(Prijs voor speciale kamera-ring (type kamera opgeven) *f* 28,00.)



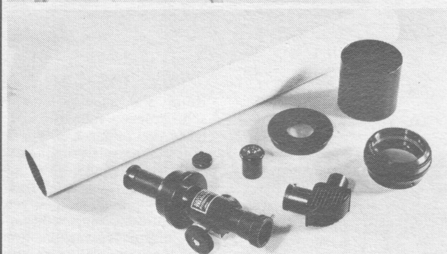
ZEER GOEDE TELESKOPEN in bouwpakket en uit voorraad leverbaar

In samenwerking met de importeur kan "Lezersservice A&K" een tweetal zeer goede teleskopen leveren tegen uitzonderlijk lage prijs.
Deze teleskopen (zonder statief) zijn in bouwpakketvorm, maar erg simpel in elkaar te zetten omdat alles is voorgeboord en er slechts een schroevendraaier bij nodig is. Een handleiding met enkele nuttige tips is bijgesloten.



Het bouwpakket bestaat uit:

1 witgelakte kunststof teleskoopbuis,
1 lens (achromaat met luchtscheiding) in vatting,
1 dauwkap,
1 fokusseerinrichting, scherpstellen met tandheugelkonstruktie,
1 okulair 12½ mm,
1 zenitprisma,
1 moer ter bevestiging op een fotostatief,
1 zakje bevestigingsschroeven,
1 montagehandleiding + tips.



Type 600/50:

Een lens van 50 mm met een brandpunt van 600 mm; het bijgeleverde okulair levert een vergroting van 48 ×.
Prijs *f* 99,50.

Type 700/60:

Een lens van 60 mm met een brandpunt van 700 mm; het bijgeleverde okulair levert een vergroting van 56 ×.
Prijs *f* 149,50.

Prijzen zijn inklusief verzendkosten. Bestellen: door storting van het verschuldigde op giro 3081500 van Aarde & Kosmos te Huizen, met vermelding van het type.
Voor België: ABN-Antwerpen, Frankrijklei 81. T.g.v. Stichting Mens en Wetenschap, nr. 721–5205537–23.

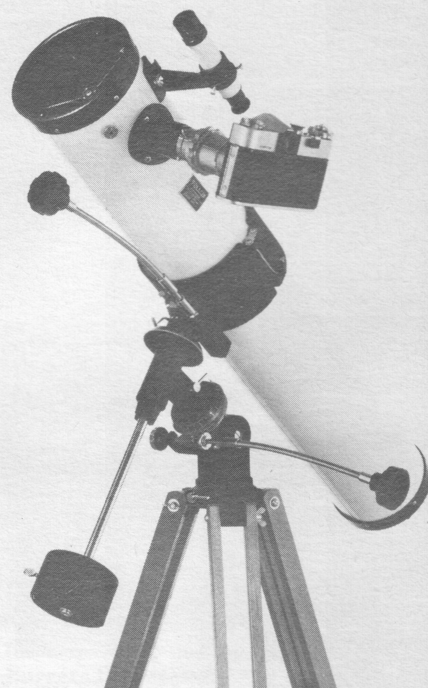
Attentie:

Ieder jaar blijkt weer dat we veel mensen omstreeks St. Nikolaas en Kerstmis moeten teleurstellen omdat zij te laat bestellen. Bestel dus s.v.p. zoveel mogelijk vóór 25 november maar liefst nog een poos eerder.

NEWTONTELESKOOP op parallaktische montering

Spiegelobjektief 115 mm. Brandpunt 900 mm.
Openingsverhouding 7,8 dus een lichtsterke teleskoop waarmee vooral zwakkere hemelobjekten, zoals nevels en melkwegen, beter waargenomen kunnen worden en relatief korte belichtingstijden bij fotografie toegepast kunnen worden.
Kompleet met zoeker 5×20, H20 en H6 okulairen (vergrotingen van 45× en 150×) en een zonnefilter. Het tussenstuk (adapter) tussen teleskoop en kamera is los verkrijgbaar voor 75,–.
Elektrische aandrijving is eveneens apart leverbaar voor 395,= inklusief de regelunit.
De afgebeelde kamera behoort niet tot de levering.
Prijs van deze teleskoop voor A&K-lezers slechts 595,=.
Normale prijs 695,=.

Bestellen door storting van dit bedrag op giro 30.81.500 tnv Aarde&Kosmos Lezersservice te Huizen.



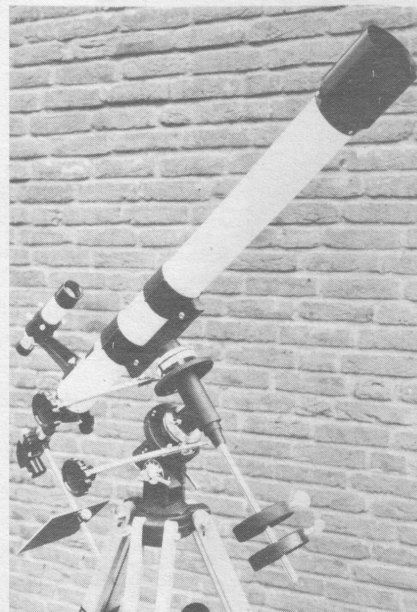
DUS *f* 100,– voordeel

TELESKOOP, type MW-AG11

D = 60 mm, brandpunt 900 mm
Volwaardige amateurteleskoop, op degelijke parallaktische montering met wormwielen op BEIDE assen en verdeelcirkels voor rechte klimming en deklinatie, aangedreven door flexibele kabels, uitbreiding met motor en regelunit mogelijk. Fokusseerinrichting met dubbele schuifbuis en tandheugelverstelling.

Op zeer stevig houten driepootstaaf. Geheel kompleet met zenitprisma, 3 okulairen van 4, 12½ en 20 mm; omkeerprisma zoeker 6x, zonneprojektieset, maanfilter en zonnefilter. Vergrotingen 45x, 72x en 225x. Geschikt voor fotografie (met adapter leverbaar).

Prijs voor A&K-lezers 895,–
Normale prijs 1090,–.



Theoretische ondergrond voor "buitenaardse" hobby

Algemene sterrenkunde

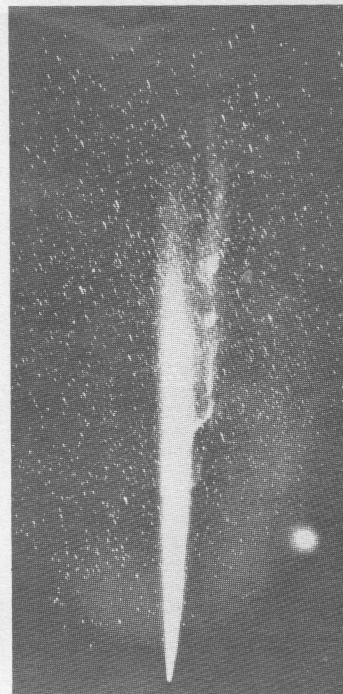
G. Bodifée, T. Dethier en E. Wojciulewitsch

Als amateur-sterrenkundige zult u aan dit goed leesbare studieboek en naslagwerk veel plezier beleven. *Algemene sterrenkunde* is een overzichtswerk waarin de gehele astronomie aan bod komt (uniek voor het Nederlandse taalgebied): de gewone begrippen uit de "klassieke" sterrenkunde, maar ook het actuele astronomisch onderzoek. De auteurs behandelen zowel de waarnemingsgegevens als de daaraan ten grondslag liggende fysische verschijnselen. Ruime aandacht krijgt het onderzoek van het planetenstelsel en van de astronomie buiten het zichtbare gedeelte van het elektromagnetisch spectrum.

Voorzien van vele foto's en illustraties
ISBN 90 01 20550 X gebonden 406 pagina's f 62,50

Inlichtingen: Wolters-Noordhoff bv, postbus 58,
9700 MB Groningen.
Telefoon (050) 16 23 14.

Ook verkrijgbaar bij de boekhandel.



Figuur 3-74b Komeet 1910 II (P/Halley).

prijs: zomer 1981;
prijswijziging voorbehouden

243/19a

Wolters-Noordhoff

Interessante literatuur voor de amateur-sterrenkundige/meteoroloog

Astrofysica

O.a. Thermische straling; Lijnen en continua in spectra van sterren; Classificatie van sterren; De inwendige structuur en evolutie van sterren.

ISBN 90 01 89356 2 geniet 72 pagina's f 11,25

Natuurkunde van de atmosfeer

Behandelt vooral processen die te maken hebben met de vorming van wolken, mist en neerslag.

ISBN 90 01 89364 3 geniet 67 pagina's f 11,50

Weerkunde

Onderwerpen als fronten, depressies en de algemene circulatie van de atmosfeer.

ISBN 90 01 89352 X geniet 79 pagina's f 11,25

Nevenstaande drie uitgaven zijn onder auspiciën van de Nederlandse Vereniging voor het onderwijs in de Natuurwetenschappen (NVON) voor de bovenbouw van het vwo ontwikkeld. Deze uitgaven, literatuur bij keuze-onderwerpen voor het vak Natuurkunde, zijn zeer interessant voor de serieuze amateur.

Tevens is aanbevelenswaardig uit onze serie *Moderne Natuurkunde:*

Het heelal, geometrische optica, straling

ISBN 90 01 59249 X geniet 64 pagina's f 9,90

prijzen: zomer 1981; prijswijzigingen voorbehouden

Inlichtingen: Wolters-Noordhoff bv, postbus 58, 9700 MB Groningen.
Telefoon (050) 16 23 14. Ook verkrijgbaar bij de boekhandel.

243/19b

Wolters-Noordhoff

GANYMEDES

Na ontvangst van ƒ 2,50 aan postzegels in brief wordt u een uitgebreide fotofolder toegezonden.

DE FIRMA MET DE GROOTSTE SORTERING TELESKOPEN TER WERELD.

LEVERT UIT VOORRAAD 35 verschillende modellen teleskopen en 30 verschillende modellen mikroskopen. Snelservice: vóór 11.00 uur gebeld, uw teleskoop binnen 48 uur in huis.

Ook inkoop - inruil - financiering. Geopend dagelijks van 10.00-22.00 uur.

REFRAKTORS

Van 275,– tot 4000,–
Carina 50 mm, F=600 mm
Ace 60 mm, F=1000 mm
Corona 60 mm, F=910 mm
New Apollo 68 mm, F=1000 mm
Saturn-8L 80 mm, 1200 mm
Kaiser 80 mm, F=1200 mm
Saturn 9L 90 mm, 1300 mm
Jupiter 102 mm, F=1500 mm

REFLEKTORS

Vesta 115 mm Newton
Mizar 100 mm Newton
Nobuo CX 150 catadioptr.
Newton 120 mm, F=720 mm

MIKROSKOPEN

zeer hoge optische en mechanische kwaliteit.
Uitv. met monocul. tubes, kruistafel, verstelb. kondensors, regelb. verlicht., vergr. van 40–1500 ×.
Prijzen ƒ 150,– tot ƒ 10.000,–.
Tevens losse onderdelen, preparaten en kleurstoffen leverbaar.

Schmidt Cassegrain teleskopen: Alle modellen van Meade, Dynamax, Celestron, enz. enz. Ook Meade type Newton. Prijzen van 1500,– tot 20.000,–.

Ook uit voorraad leverbaar ALLES voor zelfbouwers, o.a. spiegels, lenzen, fokusseerinr., wormwielsets, zoekers, vangspiegels, enz.

Tevens leverbaar: nevelfilters, fotofilters, reflexkamera-body, hemelatlassen en -kaarten.



GANYMEDES

Optische Instrumenten.
Middeldorpstraat 3-5, Amstelveen.
Telefoon 020–41 20 83–45 50 32.

Bank: Rabobank Amstelveen.
Rek.no. 3023.39.175
Postgiro 4470737.
Voor België: Kapellestr. 20, Aartselaar.
Tel. 031–87 96 49.

SPECIALE AANBIEDING

Nachtkijker 7 × 50 van uitstekende optische kwaliteit, kompleet met echt lederen tas en draagriemen.



Extra: twee oranje filters en twee groene filters! Speciale effekten in vooral landschappen, wolkenachtergronden, de Maan, etc.

Normale prijs 225,–.
Onze aanbieding:
slechts 169,50 gulden.

Hoe te bestellen: volgens de methode van Lezersservice A&K, dus u maakt het bedrag over op giro 3081500 t.n.v. Aarde&Kosmos te Huizen en u ontvangt deze prachtige nachtkijker geheel franco thuis.

Als nieuwe abonnee mag ik één boek uit Lezersservice A&K kiezen tegen 30% korting op de **winkel**waarde.
Ik kies bestelno. ....

Voor abonnees die een ander via deze kaart opgeven als abonnee op A&K:

De aan ommezijde opgegeven abonnee is door mij aangebracht. Ook ik mag een boek uit Lezersservice A&K kiezen tegen 30% korting op de **winkel**waarde.
Ik kies: bestelno. ....

Mijn naam:

Adres:

Postkode:

Woonplaats:

Bij de tijd . . . met
Aarde & Kosmos
een naslagwerk boordevol betrouwbare informatie.

plakken
niet nodig

Stichting Mens en Wetenschap
Aarde & Kosmos
Antwoordno. 108
1270 VB Huizen

loteert u mij voor een abonnement op Aarde & Kosmos voor de periode zoals k die rechts op deze kaart heb aangegeven:

laam:

\dres:

Postkode:

Voonplaats:

k wil tevens:

- ☐ De A&K-jaargang 1980 voor *f* 39,50
- ☐ De A&K-jaargang 1979 voor *f* 29,50
- ☐ .... stuks naaldbanden voor A&K à *f* 15,00

Aarde & Kosmos
Lucht- en Ruimtevaart

et enige en beste Nederlandstalige idschrift met een totaalformule over atuur, techniek en wetenschap.

iet alleen een tijdschrift, maar ook en unieke lezersservice, persoonlijke oorlichting en een (per 1 november s.) permanente expositie gratis voor den/abonnees.

- ☐ periode jan./dec. 1981 voor 55,–
- ☐ voor het 2e halfjaar voor 28,–
- ☐ jaarabonn. ingaande op . . . . . . voor *f* 55,–

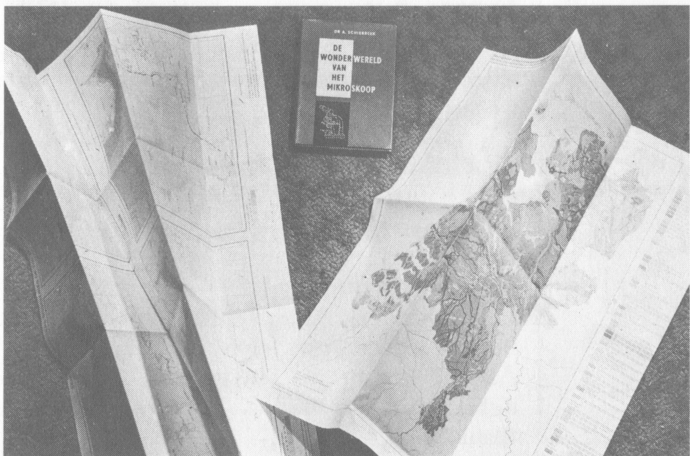
Hokje aankruisen van het bedoelde nement.

Als kado kies ik:

- ☐ Wonderwereld van de mikroskoop
- ☐ Een naaldband, natuurlinnen en oerdegelijk
- ☐ Kaart van Noordzeekusten
- ☐ Kaart Geologie van Nederland
- ☐ Ik maak geen gebruik van uw kado-aanbieding maar krijg *f* 4,– korting op het jaarabonnement.

Kado's bij Aarde&Kosmos

Iedere nieuwe abonnee die een JAAR-abonnement op Aarde&Kosmos neemt kan een keuze maken uit drie kado-artikelen.



Een in natuurlinnen uitgevoerde oerdegelijke naaldband voor het opbergen en makkelijk naslaan van Aarde&Kosmos.

"De wonderwereld van de mikroskoop", een waardevol boekje voor ieder die een mikroskoop bezit of er een wil gaan aanschaffen.

Een kleurenkaart waarop de ontwikkeling van de kustlijnen van de landen rond de Noordzee sinds de laatste IJstijd staan afgebeeld; met een duidelijke toelichting.

Een prachtige kleurenkaart van de geologie van Nederland. Met een duidelijke toelichting.